COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil :

ACADEMICIAN EUGEN PORA

Redactor responsabil adjunct :

GR. ELIESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R.

Membri :

M. A. IONESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R. ;
V. GHEȚIE, membru corespondent al Academiei R.P.R. ;
MIHAI BĂCESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R. ;
R. CODREANU, membru corespondent al Academiei R.P.R. ;
OLGA NECRASOV, membru corespondent al Academiei R.P.R. ;
VIRGIL GLIGOR, membru corespondent al Academiei R.P.R. ;
MARIA CALOIANU — *secretar de redacție*.

Pentru a vă asigura colecția completă și primirea la timp a revistei, reînnoiți abonamentul dv. pe anul 1965.

În țară abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderii și instituții.

Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentații săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență, se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 296 BUCUREȘTI

BIOL. INV. 23

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 16 — 1964 — Nr. 6

5236.

SUMAR

STUDIUL COMPARATIV AL DEZVOLTĂRII SISTEMULUI OSOS LA GALINACEE *

DE

MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL, ELENA HÎRLEA şi ANCA PETRESCU-RAIANU

591(05)

Autorii au urmărit mersul osteogenezei şi ritmul de creştere a oaselor lungi în stadiul embrionar la patru rase de găini şi doi metişi.

Din studiile macro- şi microscopice (diferenţierea ţesuturilor, frecvenţa diviziunilor celulare, intensitatea procesului de formare a ţesutului osos periostic şi encondral, precum şi procesul de remaniere a acestuia) a reieşit că în aceleaşi condiţii de incubaţie ritmul dezvoltării scheletului la rasele studiate este diferit.

Problema dezvoltării scheletului la un grup de vertebrate atît de interesant cum sînt păsările a fost abordată de mulţi cercetători. Studiile numeroase întreprinse au încercat să explice : dezvoltarea scheletului la diferite specii de păsări (4), (6), (9), (10), (7), (11), (5), formarea primordiilor acestuia (12), (14), (8), (13), mecanismul osificării şi al creşterii oaselor în lungime (5), (7), (3) etc.

Un studiu comparativ al dezvoltării scheletului la diverse rase ale aceleiaşi specii însă — după cunoştinţa noastră — nu s-a făcut, de aceea scopul lucrării de faţă îl constituie tocmai cercetarea fazelor de dezvoltare a scheletului şi în special a oaselor lungi la mai multe rase de găini.

MATERIAL ŞI METODĂ DE LUCRU

Materialul recoltat pentru cercetare aparţine exemplarelor de Rhode-Island, Plymouth, Cornish, Leghorn, Cornish × Plymouth şi Rhode-Island × Cornish. Dezvoltarea embrionilor tuturor exemplarelor din rasele citate a decurs în acelaşi timp şi în condiţii identice, iar recoltările

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie,", 1964, **9**, *6*, p. 367 (în limba franceză).

şi fixările de embrioni întregi sau porţiuni de schelet au fost făcute paralel. Intervalul la care s-au luat probele a fost de 4—5 zile.

Pentru studii morfologice macroscopice s-a folosit materialul proaspăt şi formolizat, iar pentru studiile histologice s-au utilizat fixatori ca : alcool-formol, amestecul lui Bouin, lichidul lui Müller. Decalcifierea scheletului înainte şi după ecloziune s-a realizat cu acid tricloracetic 5 %.

Secţiunile executate în diferite planuri şi cu grosimea de 4—8 μ au fost colorate cu hemalaun-eozină, verde-lumină sau albastru de metil, Azan şi hematoxilină ferică după metoda Hedienhäin, toluidină şi acid picric după metoda Schmorl în modificarea Pechet, roşu de Congo[1].

REZULTATE OBŢINUTE

Dezvoltarea scheletului la găină, ca de altfel şi dezvoltarea întregului organism al păsărilor, se realizează mult mai repede în comparaţie cu alte vertebrate. Astfel, la a 5-a zi de dezvoltare embrionară, scheletul embrionului de găină, la toate exemplarele studiate, a parcurs prima etapă caracterizată prin : aglomerarea de celule mezenchimale stelate asemănătoare cu celulele mezenchimale ale întregului organism, dar cu proprietăţi osteogene, dezvoltarea cantitativă a substanţei fundamentale şi începutul dezvoltării sistemului de fibre argentafine.

Celulele proliferează intens, ducînd la apariţia şi creşterea modelului precartilaginos al scheletului, la dezvoltarea mugurilor membrelor, care sînt evidenţi în ziua a 5-a de dezvoltare embrionară. Structura este foarte asemănătoare la toate rasele studiate. S-ar putea vorbi de foarte mici diferenţe de creştere a scheletului luat pe elemente. Însă aceasta nu afectează caracterul dezvoltării şi chiar creşterii scheletului în perioada de timp de 5—7 zile. Caracteristic pentru toate este faptul că, paralel cu îngroşarea ţesutului în primordiu, celulele continuă intens să se dividă, modificîndu-şi treptat şi forma din stelată în celulă oval-rotundă fără legături cu celulele vecine. În jurul primordiului diferenţiat se dispun cîteva rînduri de celule mai tinere şi mai puţin avansate în diferenţiere, care alcătuiesc pericondrul.

La un studiu mai amănunţit al preparatelor executate la membrele embrionilor (insistăm asupra oaselor lungi ale membrelor deoarece aici se petrece procesul cel mai complet de osificare encondrală şi periostică şi în plus apar deosebirile cele mai evidente), vom observa că :

Scheletul membrelor, ca de altfel întreg scheletul corpului, este reprezentat în general printr-un model cartilaginos plin, care are aproape forma osului ce-i va lua locul mai tîrziu. Am subliniat scheletul în general, fără precizarea unei anumite porţiuni, deoarece se cunoaşte faptul că dezvoltarea membrelor se petrece în direcţie proximo-distală. Şi dacă la a 9-a zi humerusul, radiusul şi ulna la aripă, iar la picior femurul, tibia şi în parte tarso-metatarsul sînt formate din cartilaj tipic hialin, degetele aripii şi piciorului sînt mai puţin dezvoltate.

[1] În recoltarea unei bune părţi a materialului am primit sprijinul prof. M. D i n u, căruia ţinem să-i exprimăm profunda noastră recunoştinţă.

Celulele cartilaginoase din humerus şi femur continuă să se dividă. Astfel, întîlnim diviziuni mitotice active atît în cartilajul epifizar, în pericondru, cît şi în porţiunea diafizară a modelului cartilaginos (pl. I, *A*).

La ţesutul cartilaginos hialin se adaugă permanent elemente noi, tinere, produse ale pericondrului, unde celulele continuă să se înmulţească încă mult timp. Condroblastele pătrund în masa cartilajului, transformîndu-se în condrocite. Acest proces repetat de histogeneză asigură creşterea modelului cartilaginos.

De la această etapă a dezvoltării embrionare însă, încep să se contureze deosebiri în structura scheletului membrelor la diferitele rase. Mitozele rare la Leghorn şi Cornish sînt mai frecvente la Rhode-Island, Rhode-Island × Cornish şi abundente la Plymouth şi Cornish × Plymouth. Diviziunile celulare sînt mai numeroase în pericondru şi straturile externe ale cartilajului epifizar faţă de cartilajul diafizar. Acesta din urmă, pe măsură ce se apropie de mijlocul diafizei, este supus unui proces de hipertrofiere mai intens la Leghorn şi Cornish şi mai slab accentuat la celelalte rase.

Trebuie subliniat faptul că deosebirile se referă la acelaşi tip de os la toate exemplarele studiate, şi anume la femur şi humerus (acestea sînt foarte asemănătoare ca structură). Dacă vorbim de celelalte oase ale membrelor, trebuie să ţinem seama de variaţiile fiecăruia dintre ele în raport cu dezvoltarea celui luat ca unitate de comparaţie. Histogeneza deşi în linii mari parcurge aceeaşi etapă, aspectul fiecărui os variază.

La a 8-a — a 9-a zi de dezvoltare embrionară se remarcă şi începutul unui proces calitativ nou, distrugerea treptată a celulelor cartilaginoase şi formarea ţesutului osos.

Datorită unor cauze explicate diferit de unii autori (2), (7) etc., la nivelul porţiunii centrale a diafizei, în ţesutul conjunctiv al pericondrului, care devine periost, apar primele puncte de osificare (pl. I, *B*). Acestea se dezvoltă şi cuprind regiunea diafizară a viitorului os, înaintînd atît spre epifize, cît şi în adîncimea diafizei. Paralel şi ţesutul cartilaginos al diafizei este supus unui fenomen de hipertrofiere şi condroliză. Începutul acestui proces de liză a celulei cartilaginoase este influenţat de pătrunderea vaselor sanguine şi a celulelor mezenchimale de la exterior prin ruperea manşonului osos. Acest proces masiv începe mai devreme, deoarece la a 9-a zi de dezvoltare embrionară la reprezentanţii raselor Cornish şi Leghorn modelul cartilaginos al humerusului, în dreptul porţiunii centrale a diafizei, prezintă un manşon de ţesut osos care în secţiunea transversală apare ca o dungă fină intens albastră la colorarea cu Azan.

La Plymouth manşonul osos se ondulează, pătrunzînd în masa cartilajului diafizar. În unele porţiuni el se rupe şi ţesutul mezenchimal scheletogen ajunge în contact direct cu cartilajul diafizar.

La Rhode Island şi Cornish × Plymouth, asemănător păsărilor din rasa Cornish manşonul este fin conturat şi cu două-trei rînduri de preosteoblaste. Paralel, în interiorul modelului cartilaginos, ca şi în stratul conjunctiv înconjurător, celulele continuă să se dividă mitotic.

Interesant este faptul că centrul porţiunii diafizare a humerusului este ocupat de un ţesut cartilaginos compact încă, nehipertrofiat.

În timp ce procesul osificării din porţiunea periostului diafizar începe slab în humerus, radius, cubitus, femur şi tibie, la a 9-a zi de dezvoltare embrionară vîrful aripii şi metatarsul nu prezintă decît un început de acumulare a substanţei fundamentale în dreptul viitorului periost iar falangele se află în stadiul precartilaginos.

În dezvoltarea ulterioară a embrionilor, scheletul continuă să crească o dată cu creşterea totală a organismului. Aripa are o organizare mai adecvată, căpătînd în mic aspectul aripii definitive. Al doilea deget al aripii ajunge la aproximativ aceeaşi proporţie faţă de întreaga aripă, ca la embrionul definitiv format. De asemenea creşte intensiv partea inferioară a picioarelor.

Procesul de osificare continuă şi se intensifică. Analizînd de exemplu structura humerusului la a 15-a — a 16-a zi de dezvoltare embrionară, se observă că la periferia osului, din direcţia periostului au crescut noi mase de ţesut osos, care formează un strat periostic compact. În secţiune longitudinală el apare sub forma cîtorva travee osoase paralele atît între ele, cît şi cu axul longitudinal al osului, iar între ele pătrund vase sanguine.

De-a lungul osului, cartilajul prezintă mai multe regiuni bine distincte (2). De la extremităţile epifizare unde celulele cartilaginoase sînt foarte dese şi continuă să se dividă mitotic (pl. III) înaintînd spre diafiză, condrocitele se modifică supunîndu-se unui proces de hipertrofiere şi degradare atît a conţinutului citoplasmatic, cît şi a celui nuclear (pl. IV).

Procesul de liză a cartilajului este limitat în acest stadiu la spaţii mici. Pe măsura dezvoltării osului, cuprinde întreg cartilajul diafizar (pl. IV) şi înaintează mult spre epifiză. În locul cartilajului se dezvoltă ţesut osos encondral. Numeroase vase de sînge pătrund în interiorul acestuia, participînd cu elementele pe care le aduc la formarea măduvei roşii în centrul canalului diafizar format.

Condrocitele din regiunea epifizară continuă să se dividă activ (pl. II, *A*, *B*, *C* şi *D*). În acest timp cartilajul hialin este străbătut de vase sanguine pătrunse din periost în diafiză. Acestea, deşi deocamdată nu au provocat nici un fel de modificări în ţesutul cartilaginos înconjurător, vor grăbi mai tîrziu osificarea. Numeroase vase se remarcă şi în zona diafizară la nivelul ţesutului encondral, fapt ce dovedeşte un proces intens de dezvoltare şi creştere a osului. Asemănător tuturor raselor este numărul mic al osteoclastelor dintre lamelele osoase, fapt care duce la ideea că în această perioadă predomină procesul de formare a ţesutului osos primar, iar distrugerea şi înlocuirea lui cu ţesut osos periostic definitiv se vor intensifica mai tîrziu.

Raportat la întregul ansamblu al structurii osului, exemplarele din rasa Cornish se situează pe o poziţie mai avansată faţă de reprezentanţii rasei Leghorn, apropiată faţă de Cornish × Plymouth şi mai puţin avansată faţă de rasele Rhode-Island, Plymouth şi Rhode-Island × Cornish.

Frecvenţa diviziunilor mitotice în humerus la această vîrstă este de asemenea diferită. Astfel, cel mai puţin se întîlnesc la rasele Cornish şi Rhode, apoi în ordinea creşterii intensităţii la rasele Leghorn, Plymouth, Cornish × Plymouth şi Rhode-Island × Cornish.

Numărul vaselor sanguine pătrunse de la exteriorul osului este numeros la toate rasele, deci orientarea şi frecvenţa lor în interiorul osului sînt diferite. Să analizăm de exemplu femurul. La reprezentanţii rasei Cornish, ca şi la Rhode-Island × Cornish, vasele sînt mari şi înaintează pe laturile osului departe în epifize. La Plymouth vasele sînt mai mici şi înaintează spre epifize prin porţiunea centrală a osului. Asemănător se prezintă şi femurul la Leghorn şi Cornish × Plymouth.

La Rhode-Island observăm un număr masiv de vase sanguine care pătrund spre epifize atît lateral, cît şi median.

În ceea ce priveşte procesul de liză a cartilajului diafizar, el este foarte intens la rasele Cornish, Leghorn, Rhode-Island × Cornish, Cornish × Plymouth şi mai scăzut la Plymouth.

Prezenţa osteoclastelor, atît în humerus, cît şi în femur, este slabă, fapt care duce la ideea că în această perioadă predomină procesul de formare a ţesutului osos primar, iar distrugerea şi înlocuirea lui cu ţesut osos periostic definitiv se vor intensifica mai tîrziu.

Toate aceste diferenţe în structura humerusului şi a femurului dovedesc de fapt o exprimare variată a aceluiaşi proces de dezvoltare şi creştere a osului, care la această etapă se caracterizează printr-un început intens de creştere, ce va atinge maximumul la ecloziune, şi continuarea formării ţesutului osos primar.

Un proces nou care capătă proporţii în dezvoltarea ulterioară a scheletului membrelor este cel de distrugere a ţesutului osos format şi creării de ţesut osos periostic haversian. El este marcat de creşterea considerabilă a numărului de osteoclaste şi condroclaste care se întîlnesc de-a lungul benzilor osoase, precum şi a celor cartilaginoase, contribuind la transformarea acestora. În felul acesta la ecloziune ţesutul osos haversian înconjură întreaga diafiză. El este format dintr-un rînd de osteoni în apropierea epifizelor şi două-trei rînduri în porţiunea mediană a diafizei (pl. V, *A* şi *B*).

Ţesutul cartilaginos diafizar este puternic hipertrofiat şi, dacă la Rhode-Island şi Cornish liza acestuia este relativ intensă, la Leghorn şi Plymouth creşte, atingînd maximumul la Cornish × Plymouth şi Rhode-Island × Cornish.

Procesul de liză a cartilajului înaintează mult spre epifize şi spre deosebire de humerus, la femur lamelele osoase înaintează mult spre epifize, pătrunzînd chiar în cartilajul acestora. Cu excepţia exemplarelor rasei Cornish şi Rhode-Island, celelalte rase prezintă o fază şi mai avansată. De remarcat este însă faptul că în epifize, deşi apar şi abundă vase de sînge, procesul de osificare nu începe la această vîrstă, ci mai tîrziu în perioada postecloziunală.

Deci, pînă la ecloziune, scheletul parcurge o serie de etape în diferenţierea şi creşterea sa şi se conturează cu o formaţiune care va fi înlocuită de ţesutul osos definitiv.

Caracteristic pentru toate rasele studiate este faptul că, în aceleaşi condiţii de incubaţie, prima etapă de dezvoltare este parcursă în aceeaşi perioadă de timp.

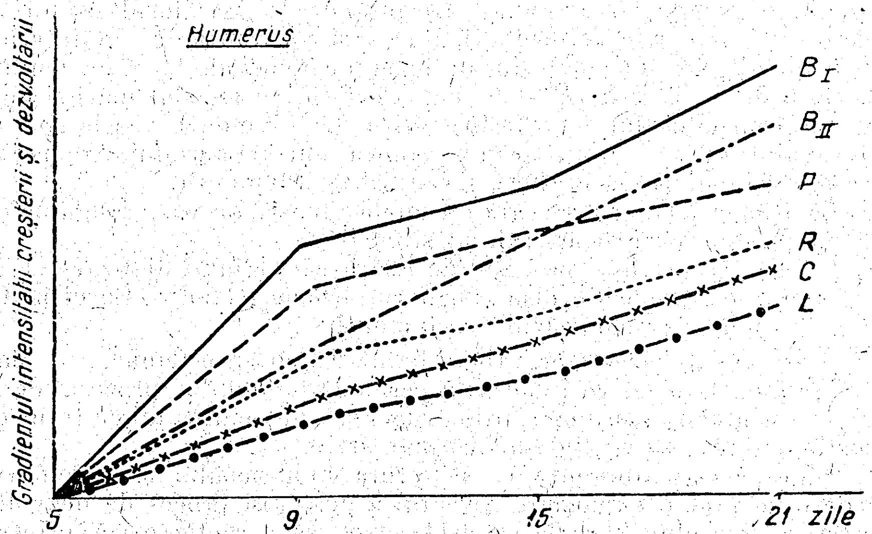


Fig. 1. — Grafic reprezentînd schematic ritmul de creştere şi dezvoltare a humerusului în perioada embrionară la rasele: Plymouth (*P*), Cornish (*C*), Leghorn (*L*), Rhode-Island (*R*) şi Cornish × Plymouth (B_I), Rhode-Island × Cornish (B_{II}).

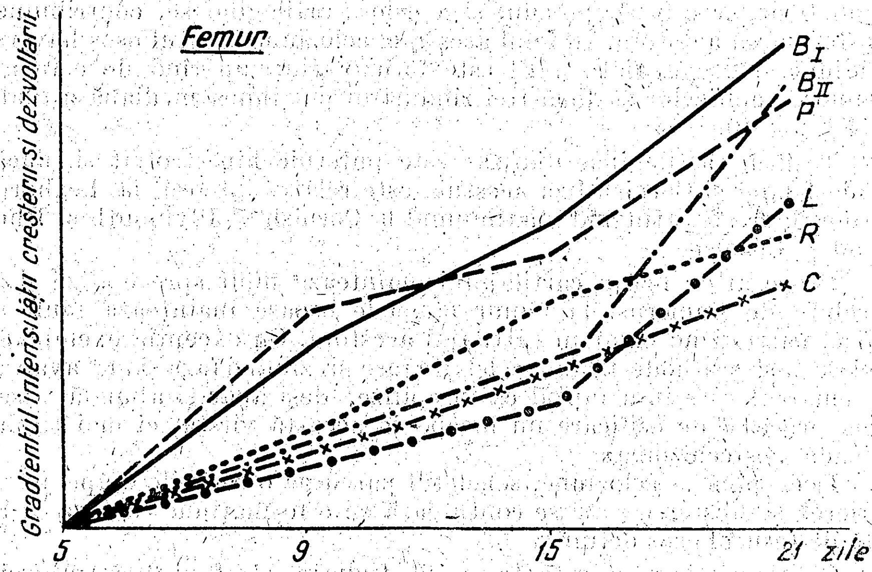
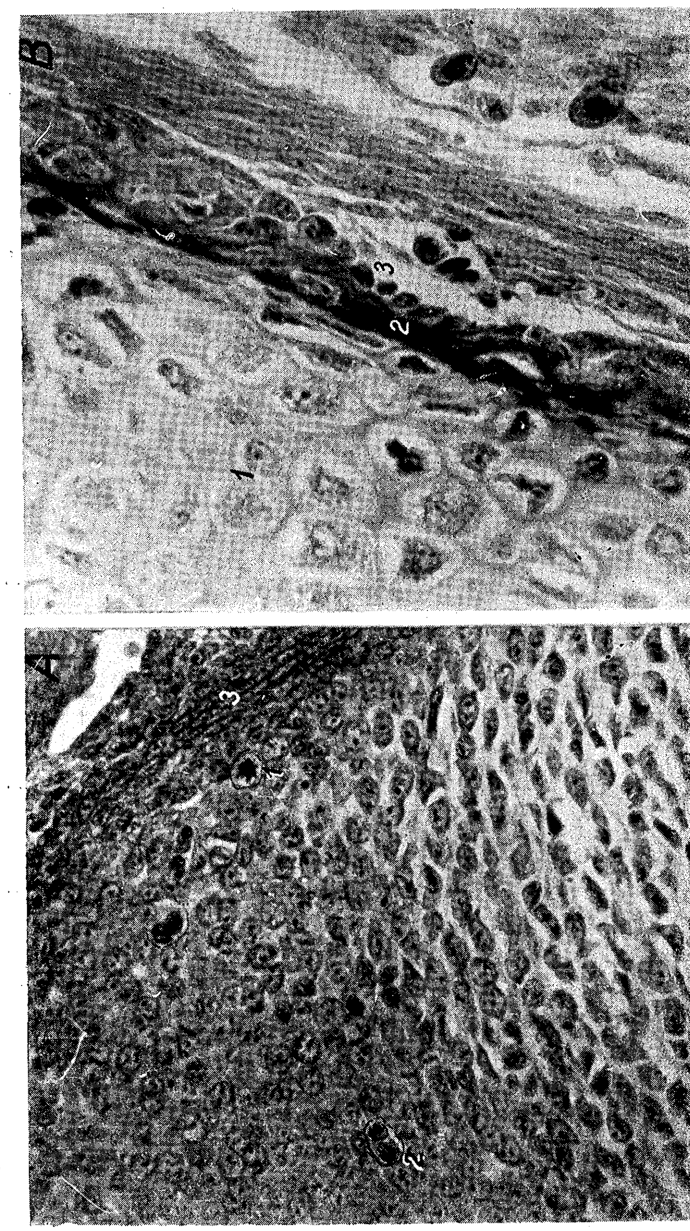


Fig. 2. — Grafic reprezentînd schematic ritmul creşterii şi dezvoltării femurului în perioada embrionară la rasele: Plymouth (*P*), Cornish (*C*), Leghorn (*L*), Rhode-Island (*R*) şi Cornish × Plymouth (B_I), Rhode-Island × Cornish (B_{II}).

PLANŞA I

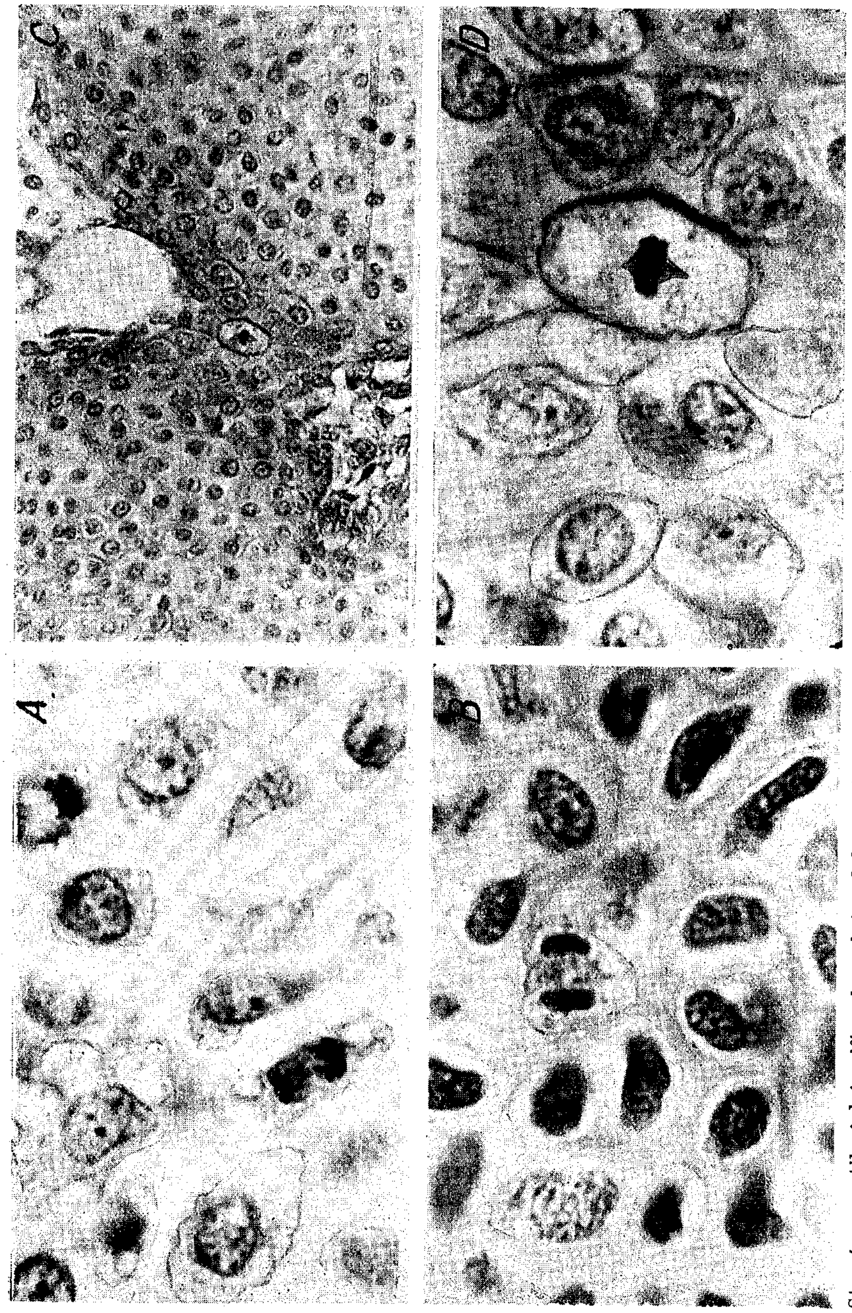


A. — Secţiune longitudinală în femur la embrion de Plymouth în vîrstă de 5 zile. Diviziuni celulare active în porţiunea epifizară.

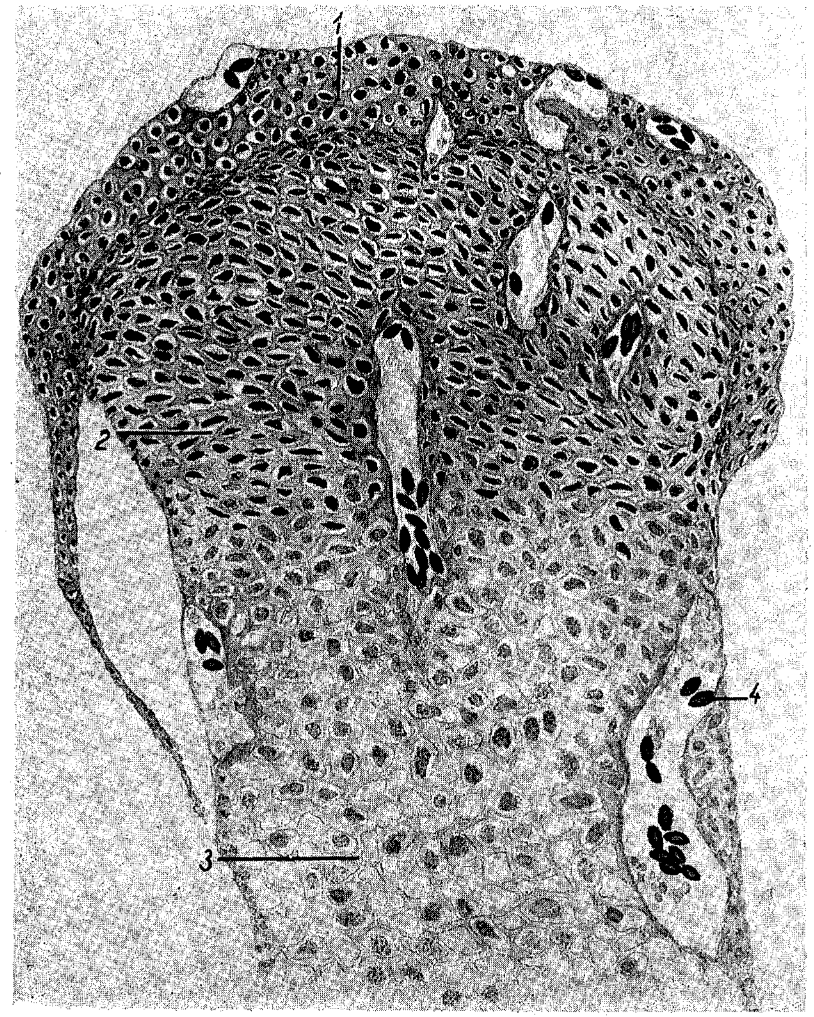
1, Profază; *2*, telofază; *3*, pericondru (col. hematoxilină ferică-eozină. Microfotografie oc. 10×, ob. 40×).

B. — Secţiune longitudinală în femur la embrion de Plymouth în vîrstă de 5 zile. Începutul procesului de osificare în regiunea diafizară.

1, Ţesut cartilaginos diafizar hipertrofiat; *2*, începutul formării manşonului osos periostic; *3*, tinere osteoblaste (col. hematoxilină-eozină. Microfotografie oc. 10×, ob. 40×).

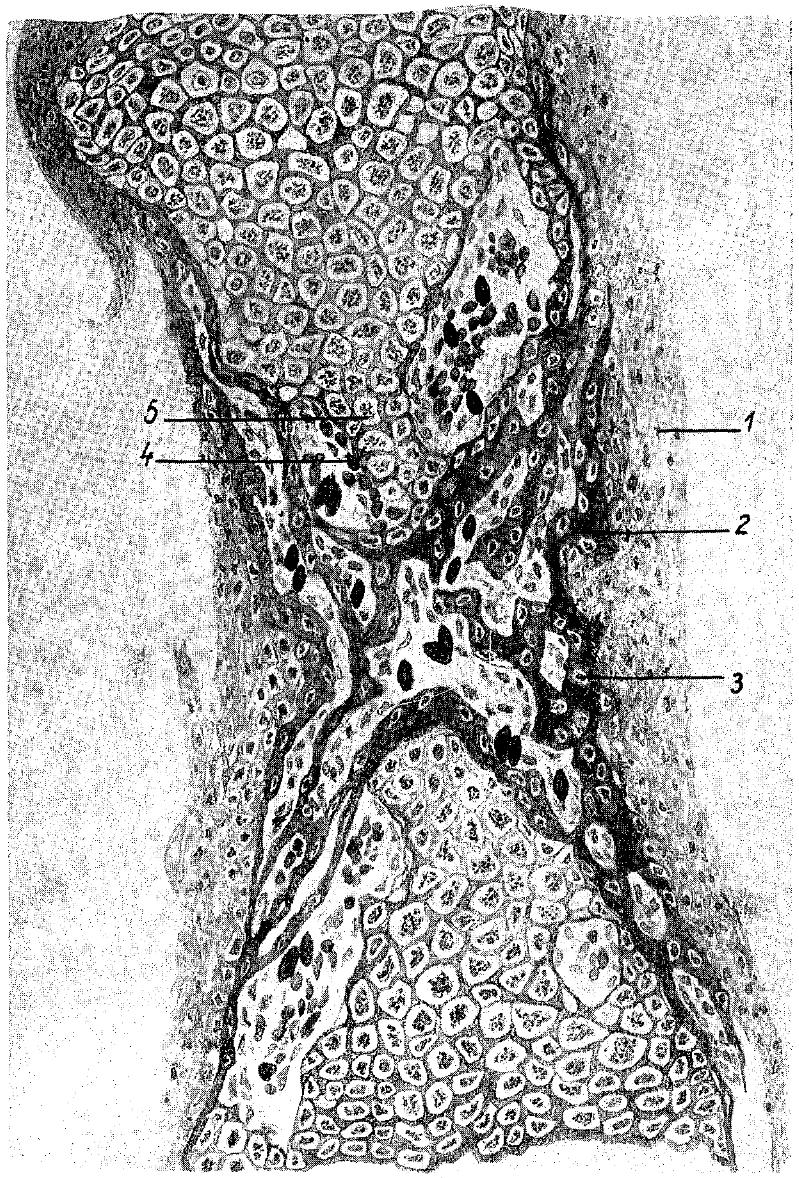


Structura cartilagiului epifizar la embrionul de Cornish în vîrstă de 15 zile. *A* şi *B*, Diviziuni ale celulelor cartilaginoase (microfotografie, imersie); *C* şi *D*, diviziunea unei celule cartilaginoase din apropierea unui vas sanguin (microfotografie oc. 10 ×, ob. 40 × (*C*) şi microfotografie imersie (*D*), col. hematoxilină-eozină).



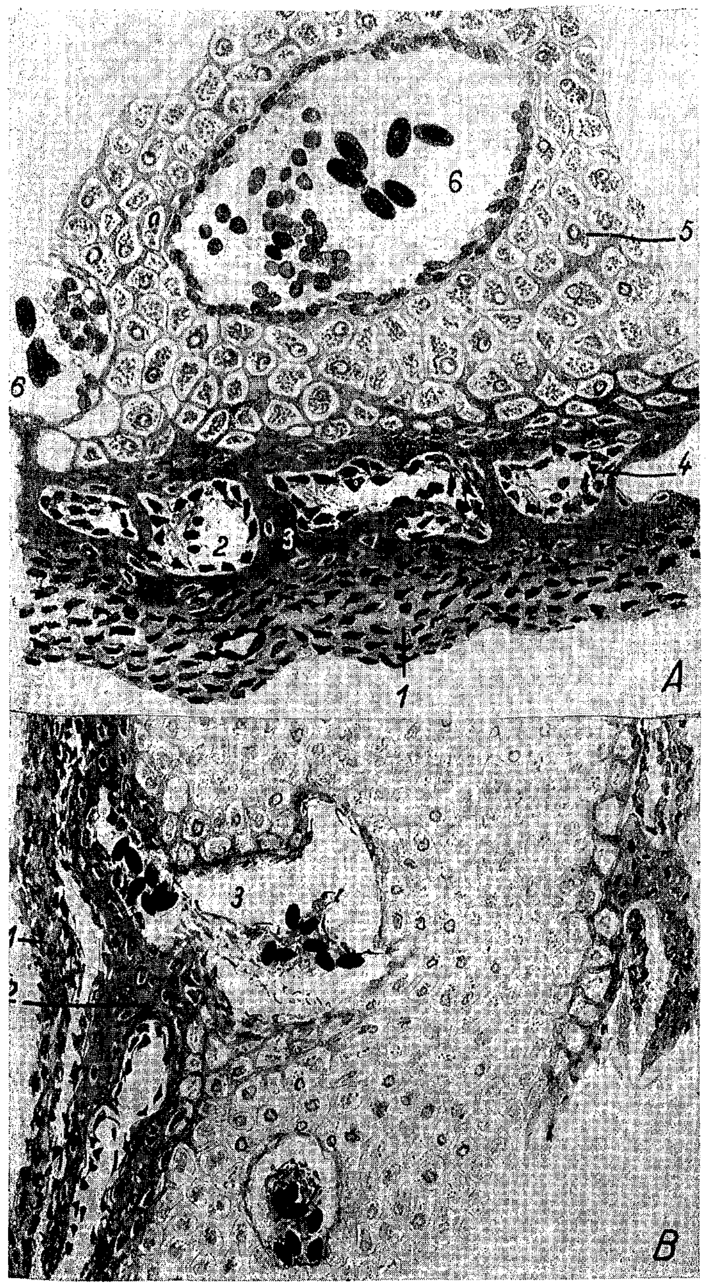
Secţiune longitudinală în tibie la a 15-a zi de dezvoltare embrionară la rasa Cornish.

1, Cartilagiu hialin; *2*, zona cartilagiului cu aspect seriat; *3*, cartilagiu hipertrofiat; *4*, spaţii în care pătrund vase de sînge şi elemente ale ţesutului conjunctiv (col. Azan. Desen oc. 10×, ob. 40×).



Secțiune longitudinală în falanga membrului inferior. Procesul de osificare a cuprins întreaga regiune diafizară (Cornish, 15 zile de dezvoltare embrionară).

1. Periost; *2*, lamele osoase; *3*, osteocite; *4*, osteoblaste; *5*, zona de eroziune a cartilagiului (col. Azan. Desen oc. 10 ×, ob. 40 ×).



A. — Secțiune transversală în femurul embrionului de Leghorn la ecloziune. Manșonul osos format dintr-un rînd de osteoni.

1, Periost; *2*, osteoni; *3*, osteocite; *4*, osteoblaste; *5*, cartilagiu; *6*, vase de sînge (col. Azan. Desen, oc. 10 ×, ob. 40 ×).

B. — Aspectul aceluiași os în secțiune longitudinală.

1, Periost; *2*, țesut osos; *3*, vas de sînge pătruns în masa cartilagiului diafizar (col. Azan. Desen oc. 10 ×, ob. 40 ×).

Procesul următor de dezvoltare a scheletului este diferit la exemplarele studiate şi se manifestă printr-un ritm deosebit în diferenţierea şi creşterea acestuia.

Ţinînd seama de caracteristicile structurale ale scheletului membrelor (diferenţierea ţesuturilor, frecvenţa diviziunilor celulare, intensitatea procesului de formare a ţesutului osos periostic şi encondral, precum şi procesul de distrugere şi remaniere a acestuia), diferenţele dintre rasele studiate se pot prezenta grafic în felul următor (fig. 1 şi 2):

Reiese că pînă la a 9-a zi humerusul la reprezentanţii raselor Leghorn şi Cornish se dezvoltă asemănător, dar mai puţin intens faţă de grupele următoare Rhode-Island × Cornish, Rhode-Island şi Plymouth, Cornish × Plymouth.

De la această vîrstă diferenţele se accentuează, grupele se desfac şi la ecloziune cele mai avansate, atît din punctul de vedere al creşterii, cît şi al dezvoltării, apar exemplarele de Cornish × Plymouth şi Rhode-Island × Cornish, urmate de Plymouth, Rode-Island, Cornish, pe ultimul loc situîndu-se Leghorn.

Deşi la toate rasele dezvoltarea femurului marchează o evoluţie mai puternică decît a humerusului, diferenţele între rase sînt mai largi de la o etapă la alta. La ecloziune reprezentanţii Cornish × Plymouth şi Rhode-Island × Cornish ocupă de asemenea poziţia cea mai avansată, după care urmează Plymouth, Leghorn, Rhode-Island, iar pe treapta cea mai puţin avansată reprezentanţii rasei Cornish.

Aceste deosebiri sînt puţin pregnante în structura scheletului în momentul ecloziunii, dar pot constitui premise de la care se vor contura deosebirile în dezvoltarea postembrionară a acestuia.

BIBLIOGRAFIE

1. BENNINGHOFF A., Verh. Anat. Ges., 1924, **58**, 194–215.
2. CALOIANU-IORDĂCHEL M., Revue de biologie, 1961, **6**, *3*, 295–305.
3. — St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1962, **14**, *3*, 411–420.
4. DUVAL M.,. *Atlas d'embryologie*, Masson, Paris, 1889.
5. FELL H. B., J. Morphol. a. Physiol., 1925, **40**, 417.
6. GROSS W., Norsk, Geol. tidsskrift, 1938 , **17**.
7. HAINES R. W., J. Anat., 1938, **72**, 323.
8. HAMPE A., C. R. Soc. Biol., 1956, **243**, 970–973.
9. LUBOSCH W., Zschr. mikr. Anat. Forsch., 1927, **11**, 67–171.
10. PETERSEN H., *Möllendorff Hdb. mikr. Anat. d. Mensch*, Berlin, 1930, **2**.
11. POLICARD A., *L'appareil de croissance des os longs*, Paris, 1941.
12. SAUNDERS J. W., Exptl. Zool., 1948, 108.
13. ВОЛЬФ Е., Изв. АН СССР, Серия Биол., 1959, *3*.
14. ZWILLING E., Amer. Naturalist, 1956, **90**, *853*, 257–265.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de morfologie şi citologie animală.

Primită în redacţie la 24 martie 1964.

O NOUĂ SPECIE DOBROGEANĂ DIN GENUL *THRIPS* (*THYSANOPTERA*)*

DE

ACADEMICIAN W. K. KNECHTEL

591(05)

Se descrie o nouă specie de thysanoptere, *Thrips dobrogensis*, găsită în Delta Dunării, în împrejurimile orașului Tulcea, pe stuf (*Phragmites communis* Trin.).

În materialul colectat în ultimii ani din Delta Dunării s-a găsit și o nouă specie de thysanoptere, aparținînd genului *Thrips*, a cărei descriere o dăm în cele ce urmează [1].

Thrips dobrogensis n. sp.

Lungimea corpului 1,2 mm. Culoarea corpului galbenă-brună. Femurele de culoarea corpului; tibiile spre vîrf mai deschis colorate; tarsele galbene-deschis. Culoarea articolelor antenale : articolele 1, 5, 6 și 7 galbene-brune; articolul 2 galben-brun, spre vîrf mai deschis colorat; articolul 3 galben; articolul 4 galben-brun-deschis.

Capul mai lat decît lung. Perii interocelari foarte scurți. Lungimea (lățimea) articolelor antenale (μ) : 1 = 20 (28); 2 = 32 (24); 3 = 40 (16); 4=36 (16); 5 = 34 (16), conic; 6 = 48 (16); 7 = 18 – 19 (8). Perii posterounghiulari ai protoracelui 60–70 μ. Aripile anterioare ușor întunecate; nervura principală cu 4 + 3 + 1 + 2 peri; nervura secundară

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1964, **9**, *6*, p. 375 (în limba germană).

[1] Cu această ocazie aducem mulțumiri prof. H. Priesner pentru bunăvoința de a ne confirma această specie nouă și pentru indicațiile date.

cu 11 peri; 21 de peri costali. Sternitele abdominale fără peri accesorii, numai cu 3 perechi de peri marginali. Rîndul de peri posteromarginali de pe segmentul al 8-lea complet dezvoltați, perii sînt însă foarte scurți. Lungimea perilor setiformi de pe segmentul al 9-lea abdominal: cei dorsali 32 μ; cei de pe marginea posterioară a segmentului la mijloc 100 μ; cei laterali 114—116 μ. Lungimea perilor de pe segmentul al 10-lea abdominal 80—84 μ.

Specia se apropie de *Thrips nigropilosus* Uzel.

Plantă gazdă: *Phragmites communis* Trin.

Răspîndirea: Delta Dunării, în împrejurimile orașului Tulcea.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de ecologie animală.

Primită în redacție la 28 mai 1964.

UN NOU OPILIONID: *PLATYBUNUS CÎRDEII* n.sp.*

DE

ȘTEFANIA AVRAM

591(05)

În lucrarea de față autorul descrie specia *Platybunus cîrdeii* n. sp., demonstrînd că acesta este o formă de tranziție între *P. bucephalus* și *P. pinetorum*. Femurul pedipalpilor, atît la *P. bucephalus*, cît și la *P. cîrdeii*, nu este prevăzut dorsal cu șirul de dinți zvelți, prezent la *P. pinetorum*. Tarsul pedipalpilor la *P. bucephalus* prezintă 2—4 dinți, care lipsesc atît la *P. cîrdeii*, cît și la *P. pinetorum*. Penisul acestei specii, prin aspectul său, diferă de cel al speciilor cunoscute din genul *Platybunus*.

Cu ocazia deplasărilor speologice [1] efectuate în lunile iunie—iulie 1963 în regiunea Hunedoara, a fost colectat și material faunistic lapidicol. Astfel, la o distanță de 4,5 km, în aval de deschiderea peșterii „Cioclovina cu Apă", pe versantul stîng al resurgenței „Apa Luncanilor" și în apropierea cabanei Gura Zlata (Munții Retezatului), pe malul drept al apei „Rîul de Mori" s-au găsit împreună cu reprezentanții diverselor grupe de nevertebrate și mai multe opilionide, printre care o specie nouă a genului *Platybunus*, pe care o numim *Platybunus cîrdeii* n. sp.

Genul *Platybunus* cuprinde 8 specii europene răspîndite mai cu seamă în Europa Centrală și de sud. O singură specie a fost găsită în Sumatra. Dintre speciile europene, pînă în prezent au fost semnalate în

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1964, **9**, *6*, p. 377 (în limba franceză).

[1] Colectiv speologic: prof. T. Orghidan, prof. Margareta Dumitrescu, Jana Tanasache, Maria Georgescu, Magdalena Gruia, Ștefania Avram.

ţara noastră, *Platybunus bucephalus* (C. L. Koch) (1), (2), (4), *P. pinetorum* (C. L. Koch) (1), (2) şi *P. triangularis* (Herbst) (1), (2), (4). *Platybunus cîrdeii* a fost semnalat în 1961 (scurtă diagnoză şi schiţa pedipalpului) de către prof. F r. C î r d e i ca *P. pinetorum* (2).

Platybunus pinetorum, spre deosebire de celelalte specii ale genului, în afara altor caractere diferenţiale, este prevăzut cu un şir caracteristic de dinţi zvelţi pe partea dorsală a femurului pedipalpilor (8), (3), (9), (1). Or, atît exemplarele noastre, cît şi schiţa dată de F r. C î r d e i nu prezintă acest caracter; de aceea noi considerăm această formă ca o specie nouă care face tranziţia între forma tip *P. bucephalus* şi *P. pinetorum*.

Dăm mai jos descrierea lui *Platybunus cîrdeii* n. sp. [2]

Fam. PHALANGIIDAE

Subfam. PHALANGIINAE

Platybunus cîrdeii n. sp.

Mascul, lungimea corpului 4,5–4,85 mm.

Dorsal. C e f a l o t o r a c e l e, brun-negricios cu slabe urme ruginii, bombat şi fin granulos, se deosebeşte de cel al speciei *P. bucephalus* prin prezenţa unor brăzdături distincte şi prin faptul că primul tergit, în porţiunea mediană, acoperă parţial cel de-al doilea tergit toracic (fig. 1).

T u b e r c u l u l o c u l a r dorsal brun, lateral negru. Atît proporţiile, cît şi poziţia sa sînt asemănătoare cu cele ale speciilor *P. bucephalus* şi *P. pinetorum*.

A b d o m e n u l de aceeaşi culoare şi formă cu al speciilor de mai sus. Primele 7 tergite se disting prin uşoare adîncituri, iar lateral marginal sînt brăzdate oblic şi pliate peste sternite. Lateral, în dreptul adînciturilor, prezintă 3–4 excavăţii negre, mai mult sau mai puţin circulare.

Ventral. P i e s e l e b u c a l e cu partea chitinoasă brună, piloasă. Gnatocoxa pedipalpului prezintă 4 excrescenţe cu peri şi 1 dinte mic. Gnatocoxa I este lată, cu vîrful trunchiat, pubescentă, cu un dinte mic, greu vizibil.

C o x e l e, negre, fin granuloase, sînt mobile. Coxa I prezintă anterior un rînd de ţepi scurţi, ascuţiţi şi mici tuberculi cu perişori. Coxele II şi III numai cu peri scurţi şi rari, iar coxa IV este prevăzută anterior şi cu o excrescenţă ascuţită.

[2] Mulţumim pe această cale atît prof. G. K o l o s v a r y (R.P.U.) cît şi lui V. S i l h a v y (C.S.R.), care au binevoit să ne confirme autenticitatea acestei specii şi de a căror preţioase îndrumări ne-am folosit. De asemenea mulţumim stimaţilor noştri profesori M a r g a r e t a D u m i t r e s c u şi T r a i a n O r g h i d a n pentru ajutorul acordat.

S t e r n i t e l e brune-negricioase, bine distincte, fin granuloase, prevăzute cu peri scurţi şi rari.

C h e l i c e r e l e, brune-negricioase, sînt scurte şi groase. Plăcile suprachelicerale neînarmate.

A r t i c o l u l b a z a l, lung de 0,90 mm, dorsal proximal prezintă cîţiva tuberculi mici prevăzuţi cu peri.

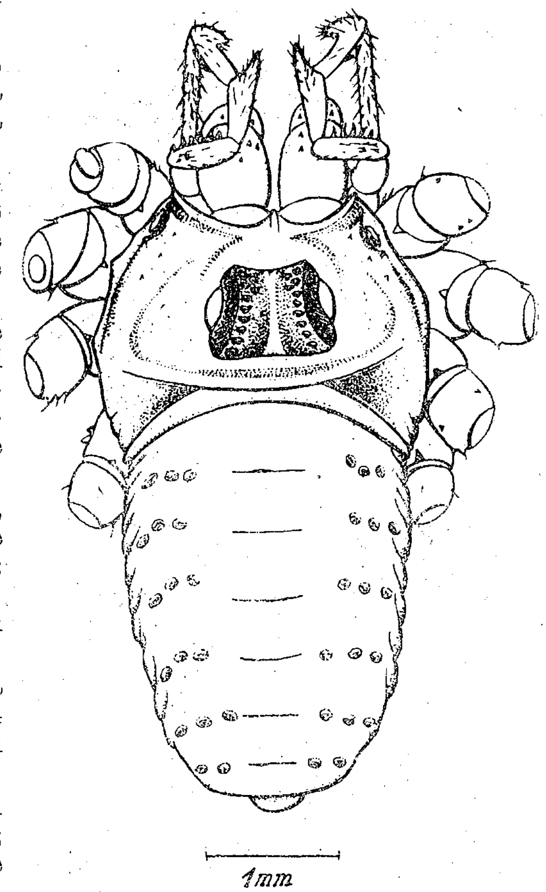


Fig. 1. – *Platybunus cîrdeii* n. sp. ♂, faţa dorsală.

A r t i c o l u l d i s t a l, lung de 1,65 mm, în treimea sa bazală de asemenea cu cîţiva tuberculi mici, dorsali (fig. 2, *A*).

C l e ş t i i negri, în jumătatea lor distală internă sînt galbeni-bruni. Ambele degete sînt prevăzute cu cîte un dinte puternic şi cîţiva mărunţi.

Chelicerele diferă de cele ale speciilor *P. bucephalus* şi *P. pinetorum* prin numărul redus de tuberculi pe articolul bazal şi prezenţa unui singur dinte puternic pe cleşti.

P e d i p a l p i i sînt negri, subţiri şi cilindrici. Articolele pedipalpilor măsoară (mm): Tr 0,6 + Fe 1,57 + Pa 0,75 + Ti 0,87 + Ta 1,58 = 5,35 mm în total.

T r o h a n t e r u l prezintă ventral 1 dinte zvelt şi 3–4 tuberculi ascuţiţi prevăzuţi cu peri.

F e m u r u l antero-dorsal prezintă 1–3 excrescenţe fine; dorso-lateral extern un şir de mici tuberculi; ventral extern 6 dinţi puternici negri, de mărime inegală, între care sînt intercalaţi 3–5 tuberculi, iar ventral intern 4–6 tuberculi mici (fig. 2, *B*).

P a t e l a este prevăzută distal cu o apofiză ascuţită pubescentă, de trei ori mai scurtă decît articolul şi de două ori mai lungă decît diametrul ei măsurat la mijloc, iar ventral cu 3 mici tuberculi.

T i b i a are distal intern o apofiză conică, groasă şi pubescentă, de trei ori şi ceva mai scurtă decît articolul şi de două ori mai lungă decît diametrul ei măsurat la mijloc; distal ventral poartă o îngroşare cu 2–3 perişori, iar ventral 1 dinte mic şi 1 tubercul.

T a r s u l este prevăzut de jur împrejur cu perişori deşi, între care se află peri lungi şi rigizi, rari. Ventral, în jumătatea proximală, prezintă obişnuit mici excrescenţe.

Modul de înarmare al pedipalpilor la *P. cîrdeii* diferă de cel al speciilor *P. bucephalus* şi *P. pinetorum*, caracterizînd-o ca o formă de

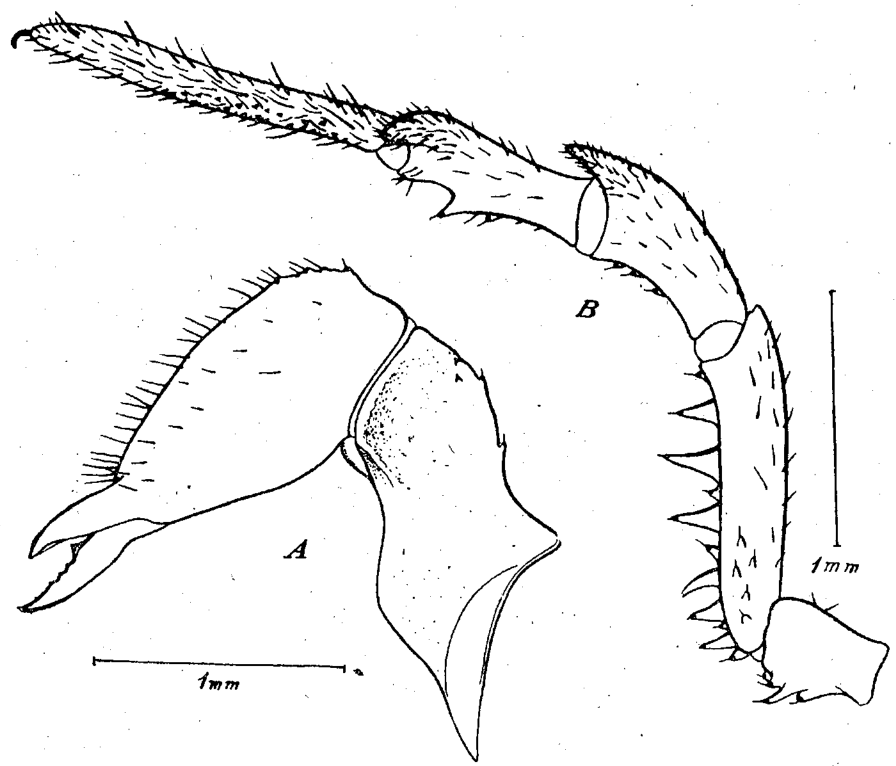


Fig. 2. — *A*, Chelicerul drept, faţa internă; *B*, pedipalpul drept, faţa internă.

tranziţie între acestea două. Astfel, atît *P. bucephalus*, cît şi *P. cîrdeii* nu sînt prevăzute cu şirul de dinţi de pe partea dorsală a femurului, şir prezent la *P. pinetorum*. Tarsul la *P. bucephalus* prezintă 2—4 dinţi, care lipsesc atît la *P. pinetorum*, cît şi la *P. cîrdeii*.

P i c i o a r e l e ruginii (trohanterele negre), lungi şi cilindrice. Lungimea femurelor şi picioarelor în întregime (mm): PI, Fe 4,5—5; 22,20—22,75. PII, Fe 8,75—9,5; 39,5—42,2. PIII, Fe 5,5; 25, 15—22,25. PIV, Fe 8,1—8,2; 36—36,15.

T r o h a n t e r e l e prezintă lateral cîteva excrescenţe ascuţite acoperite cu peri; f e m u r e l e au de jur împrejur excrescenţe ascuţite însoţite de peri mai lungi; p a t e l e l e sînt prevăzute cu peri rari, iar t i b i i l e mai au, proximal, în afara perilor, şi excrescenţe rare. Metatarsele şi tarsele prezintă de jur împrejur perişori deşi şi peri mai lung

rigizi. Partea distală a articolelor (exclusiv metatarsele şi tarsele) este prevăzută cu 3 excrescenţe albe cu vîrful negru.

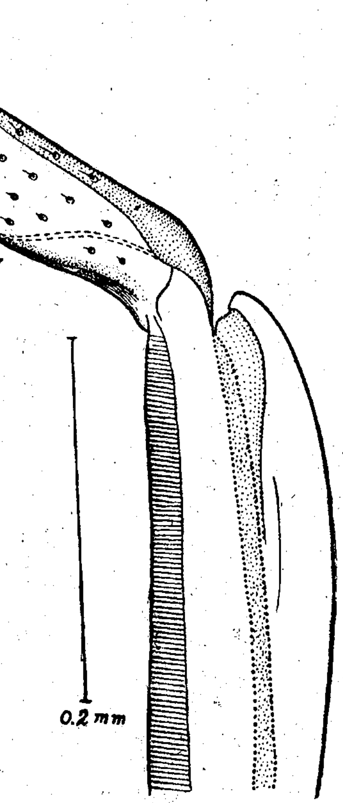


Fig. 3. — Penis, văzut din profil (partea terminală).

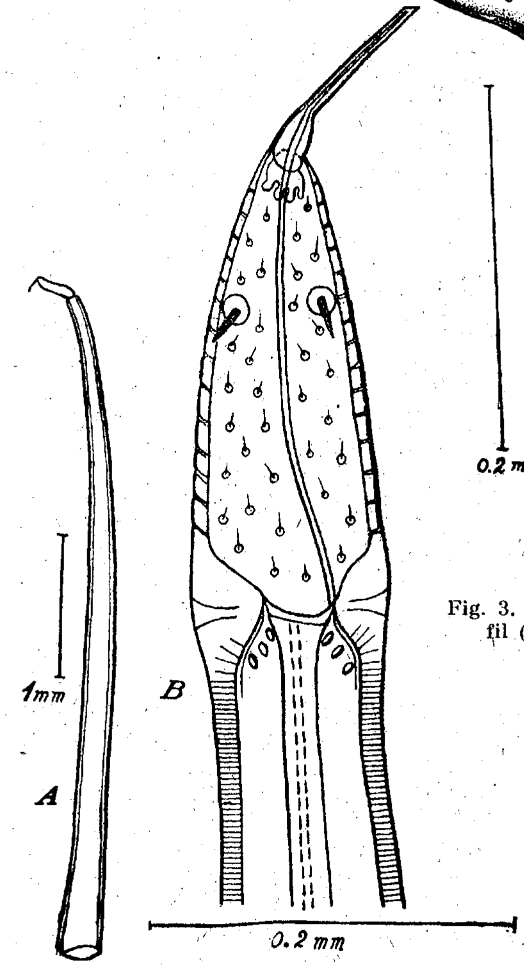


Fig. 4. — *A*, Penis; *B*, penis, văzut dorsal (partea terminală).

Aparatul genital. O p e r c u l u l g e n i t a l, brun cu o lizieră neagră apicală, este prevăzut cu tuberculi fini, rari şi perişori.

P e n i s u l lung de 4,5—5 mm, brun-gălbui, distal de culoare mai deschisă. Corpul penisului este turtit dorso-ventral în partea sa bazală, iar în ultimele două treimi devine triunghiular în secţiune şi se subţiază treptat spre gland. Înaintea inserţiei cu glandul prezintă 6 cicatrice ovale al căror rol nu-l cunoaştem (acestea nu reprezintă inserţii de peri), plasate în părţile canalului median. Marginal este prevăzut cu îngroşări (fig. 3 şi 4).

G l a n d u l p e n i s u l u i este gălbui, uşor triunghiular, marginal cu îngroşări. De jur împrejur prezintă spini mici, vizibili la o mărire puternică (× 400). Latero-dorsal şi latero-ventral la baza treimii distale, este prevăzut cu cîte 2 spini puternici. În treimea bazală este străbătut de un canal excentric ce se continuă median, trecînd într-un stil lung la baza căruia se află o formaţie membranoasă transparentă. Glandul în poziţie de repaus este pliat spre cavitatea abdominală.

Penisul acestei specii prin aspectul său diferă de cel al speciilor cunoscute din genul *Platybunus*.

Femelă se deosebeşte de mascul prin următoarele caractere:

C o r p u l este mai lung (5,5—6,25 mm), de culoare brună-deschis, marmorat cu argintiu şi ruginiu, moale, asemănător speciilor *P. bucephalus* şi *P. pinetorum*. G n a t o c o x a I este prevăzută cu 1 dinte alb, puternic şi încovoiat. C h e l i c e r e l e, colorate brun-deschis, sînt ceva mai lungi şi mai groase decît la mascul. P e d i p a l p i i, coloraţi brun-deschis cu marmorări albe-gălbui, sînt mai scurţi (4,15 mm) şi mai groşi. Apofiza patelei, de două ori mai lungă decît lată, are aproape aceeaşi lungime ca articolul. Apofiza tibiei este scurtă, tot atît de lungă ca şi de lată. Dinţii articolelor pedipalpilor sînt albi cu vîrful negru. P i c i o a r e l e mai scurte. Lungimea femurelor şi a picioarelor în întregime, (mm): PI, Fe 3,75—17,25; PII, Fe 6,75—31,75; PIII, Fe 4—18,75; PIV, Fe 6,25—32,5. Trohanterele dorsal argintii cu pete brune, ventral şi lateral brune.

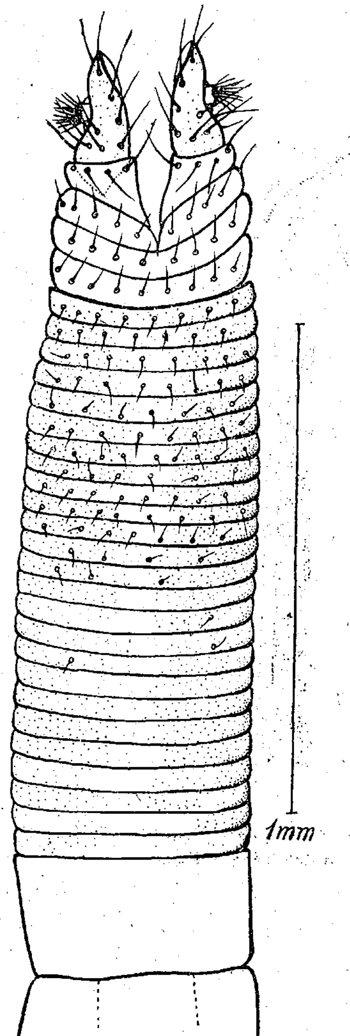


Fig. 5. — *Platybunus cîrdeii* n. sp. ♀, ovipozitor, faţa dorsală.

O v i p o z i t o r u l (fig. 5), lung de 1,9 mm, brun-gălbui, aproape cilindric, este format din 27 de segmente vizibile; partea sa bazală nu este segmentată. În jumătatea sa distală segmentele sînt prevăzute cu 8—10 peri scurţi. Furca ovipozitorului este formată din 2 articole bazale, albe cu 8—10 peri fiecare şi 3 perechi de articole terminale. Articolele perechilor III şi IV sînt albe, cu 4—5 peri fiecare. Articolele perechii V (apicale), brune-gălbui, prezintă cîte 7—8 peri lungi, iar lateral sînt excavate. În excavaţii se află cîte o protuberanţă albă prevăzută cu o serie de peri.

CONCLUZII

În urma cercetării habitusului întregului animal şi a modului de înarmare al chelicerelor şi pedipalpilor, reiese că *P. cîrdeii* n. sp. diferă atît de *P. bucephalus*, cît şi de *P. pinetorum*, fiind o formă de tranziţie între acestea două.

Prin aspectul penisului, *P. cîrdeii* diferă atît de *P. pinetorum*, cît şi de oricare altă specie a genului.

Ecologie. Platybunus cîrdeii trăieşte sub pietrele şi frunzarul de pe malurile împădurite ale rîurilor de munte, la o altitudine de 500—700 m.

Material studiat. 1 ♂, 1 ♀, nr. col. 250, colectat în comuna Luncani (reg. Hunedoara); 3 ♂, 1 ♀, nr. col. 248, colectat în Munţii Retezatului (reg. Hunedoara).

BIBLIOGRAFIE

1. CÎRDEI FR., Anal. şt. Univ. „Al. I. Cuza" Iaşi (serie nouă), secţiunea a II-a, şt. nat., 1960, **6**, *1*, 91—93.
2. CÎRDEI FR. şi BULIMAR FELICIA, St. şi cerc. şt., biologie şi şt. agricole, Academia R.P.R., Filiala Iaşi, 1961, *1*, 84—86.
3. KOLOSVARY G., *Magyarors zág Kaszospokyai*, Budapesta, 1929, 109.
4. — Com. Acad. R.P.R., 1963, **13**, *6*, 556.
5. KRATOCHVIL J., Folia Zoologica et Hidrobiologica, 1935, **8**, *2*, 291—294.
6. — Acta Societatis Scientiarum Naturalium Moravicae, 1934, **9**, *5*, Signatura F 81, 21, 26.
7. RAFALSKI I., *Katalog Fauni Polski*, Varşovia, 1960, **32**, *2*, 15—16.
8. ROEWER FR., *Die Weberknechte der Erde*, Jena, 1923, 845—849.
9. SILHAVY V., *Fauna Č.S.R. Sekaci-Opilionidae*, Nakladatelstvi Československe Akademie Ved, Praga, 1956, 233—243.
10. SPOEK G. L., *Zoologische het Rijksmuseum van natuurlijke historie te Leiden*, Leiden, 1963, *63*, 23.
11. STAREGA W., *Fragmenta Faunistica*, Varşovia, 1963, **10**, *25*, 387—388.

Institutul de speologie „Emil Racoviţă".

Primită în redacţie la 11 mai 1964.

VARIAŢIA N-AMINIC LIBER DIN SÎNGE ŞI FICAT ÎN ONTOGENIA PUILOR DE GĂINĂ DIN RASA RHODE-ISLAND

DE

ACADEMICIAN E. A. PORA şi DELIA RUŞDEA-ŞUTEU

591(05)

Urmărind evoluţia N-aminic liber în sîngele şi ficatul puilor de găină din rasa Rhode-Island, începînd cu a 2-a pînă în a 210-a zi de la ecloziune, autorii constată următoarele : N-aminic liber în sînge, plasmă şi ficat, evoluează paralel în ontogenie. După o scurtă perioadă critică de 2—4 săptămîni, în cursul căreia funcţia proteosintetică nu este consolidată, are loc intensificarea sintezei hepatice de proteine, la un nivel corespunzător nevoilor organismului.

În lucrări anterioare am arătat unele relaţii în evoluţia proteinemiei şi a fracţiunilor proteice cu vîrsta, sexul, ponta la puii şi găinile din rasa Rhode-Island (4), (5).

Trecerea la viaţa postembrionară, însoţită de o activitate funcţională complexă a telencefalului, se reflectă şi în modificările respiraţiei tisulare (6), în metabolizarea metioninei (7) etc. Ţinînd seama de caracterul dinamic al interrelaţiilor funcţionale dintre diferite organe (2), în prezenta notă urmărim evoluţia N-aminic liber din sînge şi ficat în cursul ontogeniei puilor de găină, cunoscut fiind rolul deosebit de important al aminoacizilor liberi în sinteza proteinelor idiogene.

MATERIAL ŞI METODĂ DE LUCRU

Experienţele s-au făcut pe loturi de cîte 10 pui de găină, din rasa Rhode-Island, hrăniţi cu un regim alimentar complex. Sacrificarea animalelor s-a făcut la 2, 7, 14, 30, 60, 120, 210 zile de la ecloziune. Ultimul din loturi era alcătuit din găini ouătoare, în prima lună de pontă.

ST. ŞI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 16 NR. 6 P. 489 – 492 BUCUREŞTI 1964

Pînă la vîrsta de 30 de zile s-a lucrat pe loturi de pui din ambele sexe. La vîrstele mai mari de 2, 4, 7 luni, determinările au fost făcute numai pe puicuțe sau găini, urmărindu-se în toate cazurile: azotul aminic liber în sînge, plasmă și ficat, prin metoda fotocolorimetrică cu ninhidrină a lui I. Rač (3), ca și gradul de hidratare a sîngelui și ficatului, prin metoda clasică.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Mediile rezultatelor noastre, cu erorile-standard corespunzătoare sînt date în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Media indicilor cercetați pe loturi de vîrste, la puii de rasă Rhode-Island

Vîrsta zile	Greut. ind. g	Sînge (%)		Ficat (%)		N-aminic (mg %)		
		substanță uscată	apă	substanță uscată	apă	sînge	plasmă	ficat
2	35	13,7±0,43	86,3±0,36	36,3±0,53	63,7±0,62	8,3±0,11	5,2±0,38	29,9±1,37
7	41	14,6±0,02	85,3±0,01	30,7±0,52	69,2±0,51	10 ±0,41	4,9±0,37	44,7±2,36
14	45	14,6±0,46	85,3±1,73	25,0±0,50	74,9±0,47	6,8±0,22	3,2±0,26	48,9±3,04
30	75	15,5±0,54	84,4±0,54	26,5±0,61	73,4±0,35	7,0±0,62	2,8±0,24	44,5±1,28
60	206	15,3±0,28	84,7±0,30	27,3±0,24	72,6±0,24	8,5±0,24	4,1±0,33	76,5±2,60
120	1 166	16,2±0,24	83,7±0,26	28,5±0,46	71,5±0,52	9,2±0,41	5,6±0,35	72,0±4,15
210	2 010	26,0±4,11	73,9±3,59	28,6±1,44	71,3±2,71	7,1±0,49	3,1±0,78	63,9±1,98

Notă. Fiecare cifră reprezintă media a 10 indivizi.

N-aminic în sîngele integral și plasmă prezintă o evoluție cu totul paralelă (fig. 1). Valorile ridicate ale N-aminic din primele 7 zile după ecloziune credem că se datoresc rezervelor de materii nutritive cu care iese puiul din ou. Pe măsură ce ele se epuizează și pînă începe perioada de proteosinteză puternică, care să asigure individului necesarul de proteine în creștere, se observă o perioadă critică în satisfacerea nevoilor proteice, între a doua și a patra săptămînă după ecloziune, cînd valorile N-aminic sînt extrem de scăzute. Această perioadă critică se observă atît în ficat, cît și în sînge.

Dacă raportăm cantitatea de N-aminic la cantitatea de substanță uscată a sîngelui, constatăm că acesta nu își schimbă prea mult valoarea absolută a aminoacizilor liberi în cursul vieții. În schimb, ficatul prezintă o sinteză proteică ce crește repede în primele patru săptămîni, apoi rămîne la o valoare aproape constantă (fig. 2). Prezența aminoacizilor liberi ne arată astfel indirect procesul de proteosinteză în ontogenia puilor.

Noi am mai pus în evidență această creștere a proteosintezei cu vrsta și cu ponta, modificările în alcătuirea calitativă a proteinelor sanguine și hepatice fiind puse în legătură cu intensificarea proceselor neoformative proteice din cursul formării oului (4), (5). În această perioadă și N-aminic scade în sînge și ficat, ceea ce arată utilizarea lui în compoziția oului. Acest fenomen poate fi coroborat cu constatările asupra acizilor nucleici din ficat (1) a căror cantitate crește cu vîrsta și variază mult cu epoca pontei.

În concluzie, putem spune că variația N-aminic liber din sînge, plasmă și ficat arată un mers asemănător în timpul ontogeniei

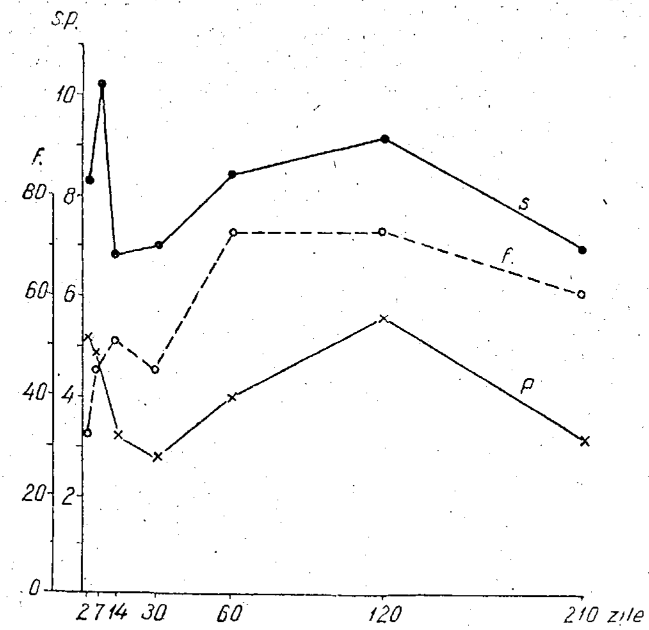


Fig. 1. — Variația cantitativă (mg %) a N-aminic din sîngele integral (s), din plasma (p) și din ficatul (f) puilor de găină, timp de 7 luni după ecloziune.

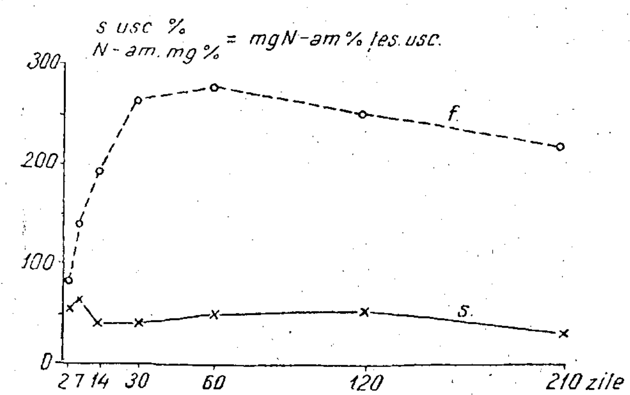


Fig. 2. — Variația N-aminic (mg %) din țesutul uscat din sînge (s) și din ficatul (f) puilor de găină, timp de 7 luni după ecloziune.

puilor de găină, pînă la vîrsta de 7 luni. În prima săptămînă se produce o creștere a N-aminic în sînge și plasmă, datorită probabil substanțelor

de rezervă cu care puiul iese din ou. În a treia — a patra săptămînă are loc o scădere bruscă a lui, din cauză că funcția de proteosinteză nu este încă consolidată, dar apoi nivelul N-aminic crește la valori care se păstrează destul de asemănătoare tot timpul tinereții. Cantitatea relativă a N-aminic din sînge nu se modifică, dar cantitatea relativă a N-aminic din ficat crește mult în primele 4 săptămîni, ceea ce denotă o puternică proteosinteză hepatică, ce ajunge să satisfacă nevoile organismului numai după acest interval.

BIBLIOGRAFIE

1. ЧЕЧЕТКИН А. В., Птицеводство, 1959, *11*, 23—26.
2. MENKES B., *Cercetări de embriologie experimentală*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1958, I.
3. RAČ I., Casop. likarn. cesk., 1959, 98, *4*, 120—123.
4. PORA A. E. et RUȘDEA D., Jour. Physiol. Paris, 1960, 52, *1*, 196—197.
5. PORA E. A. și RUȘDEA D., Com. Acad. R.P.R., 1960, 10, *10*, 833—838.
6. PORA E. A., ROȘCA D. I., STOICOVICI FL. și RUȘDEA D., Com. Acad. R.P.R., 1961, 11, *1*, 39—43.
7. PORA E. A. și STOICOVICI FL., St. și cerc. biol. Academia R.P.R., Filiala Cluj, 1961, 12, *2*, 259—266.

Filiala Academiei R.P.R. Cluj,
Secția de fiziologie animală comparată.

Primită în redacție la 3 aprilie 1964.

ACȚIUNEA TETRACLORURII DE CARBON ASUPRA ACIZILOR NUCLEICI, GLICOGENULUI ȘI ACTIVITĂȚII TRANSAMINAZICE DIN FICATUL ȘI TEGUMENTUL DE ȘOBOLAN*

DE

MARIA GHIRCOIAȘIU, ACADEMICIAN E. A. PORA, ECATERINA ROVENȚA și TUDORIȚA GHIRCOIAȘIU

591(05)

Urmărind influența intoxicației experimentale la șobolani cu CCl_4 asupra glicogenului, acizilor nucleici și activității transaminazice, am constatat următoarele : activitatea transaminazică (GPT) crește puțin în ficat, dar se obține o creștere marcată în piele. Creșterea activității transaminazice duce la o acumulare de acid piruvic și paralel la o scădere de glicogen hepatic și tegumentar, datorită tulburării reacțiilor oxibiotice din ciclul lui Krebs. Cantitatea de acizi nucleici din ficat și piele scade ușor. Modificările biochimice semnalate de noi sînt paralele în ficat și în tegument, ceea ce arată că procesele biochimice din ficat sînt influențate de cele din tegument.

Tetraclorura de carbon este larg utilizată în industrie ca solvent pentru grăsimi, uleiuri, cauciuc și alte produse organice. Ea este folosită și ca antihelmintic puternic (pentru *Ankylostoma*). Utilizarea ei ca antihelmintic și în industrie a dus la apariția crescută a intoxicațiilor cu această substanță. Aplicată direct pe piele, ea are acțiune puternic iritantă și duce la dermatite. Ca efecte tardive în intoxicațiile accidentale cu CCl_4 sînt semnalate afecțiunile hepatice și renale, deoarece toxicul modifică activitatea enzimatică din celulele hepatice și renale (5). Leziunile provocate constau în apariția de necroze (5).

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1964, 9, 6, p. 385 (în limba franceză).

S-a constatat că un regim bogat în proteine protejează ficatul împotriva unor astfel de leziuni. Efectul protector se datorește mai ales cistinei și metioninei (5).

Unii autori au constatat că și regimul bogat în hidrați de carbon protejează ficatul datorită conținutului său în glicogen, care poate duce la o economisire în utilizarea proteinelor (5).

Dacă regimul bogat în proteine și hidrați de carbon oferă o protecție asupra celulei hepatice față de substanța toxică, înseamnă că metabolismul proteic și cel glucidic sînt afectate în mod deosebit de către CCl_4.

Pentru a contribui la elucidarea mecanismului de acțiune a CCl_4, ne-am propus să urmărim influența ei asupra acizilor nucleici, glicogenului și activității transaminazice din ficatul șobolanilor intoxicați.

Dat fiind faptul că pielea are legături funcționale cu ficatul, ni s-a părut util să urmărim modificarea acelorași indici biochimici și în tegument.

Țesutul hepatic este sediul de formare a multor proteine serice și conține mari cantități de acizi nucleici.

Acizii nucleici au rol de bază în energetica celulară și în sinteza proteică. Conținutul în acizi nucleici poate constitui un indice al activității celulare (16).

Efectele leziunilor hepatice asupra metabolismului proteinelor, lipidelor și glucidelor sînt cunoscute, dar relațiile dintre diferitele leziuni citologice hepatice și procesele biochimice intermediare care generează dezechilibrurile metabolice nu sînt pe deplin lămurite.

Pielea conține numai circa 30% din cantitatea de acizi nucleici ai ficatului. Ei au rol în procesul de cheratinizare și în mecanismul excreției glandelor sudoripare (8) ,(10).

În acest sens ne-a interesat modul în care se răsfrînge tulburarea funcției hepatice datorită CCl_4 asupra unor procese biologice din tegument, ale căror modificări ar putea explica parțial comportarea organismului față de substanțele toxice.

Fiind cunoscută legătura dintre activitatea enzimatică și sinteza proteică, considerăm că studiul acizilor nucleici alături de activitatea transaminazică prezintă un interes deosebit.

Relațiile de transaminare au rol capital în sinteza proteică. În caz de distrugere celulară și de modificare a permeabilității lor, transaminazele pot fi eliminate în circuitul sanguin și ca urmare rezultă o mărire a lor în ser. De aceea determinarea transaminazelor serice constituie un prețios indiciu în diagnosticarea leziunilor hepatice și în infarctul miocardic (2), (4), (12), (17).

Ca să avem o indicație precisă asupra modificării acestui sistem fermentativ important, ne-am propus să cercetăm activitatea lui direct la locul unde își exercită acțiunea, în înseși celulele hepatice și tegumentare.

Este bine cunoscut faptul că, atunci cînd se administrează CCl_4 în doză unică și în cantitate mare, modificările apar imediat. La cîteva ore se modifică activitatea enzimatică și glicogenul începe să scadă, mai ales în zona centrolobulară, și apare o acumulare de grăsimi intracelulare (11). Nu se cunosc însă în întregime efectele unui tratament prelungit cu doze minime și modul în care leziunea biochimică provocată în ficat se reflectă asupra tegumentului.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele au fost efectuate pe șobolani tineri masculi în greutate de 110–140 g care au primit zilnic sub formă de injecții subcutanate timp de 8 zile cîte 0,2 ml CCl_4. În timpul tratamentului șobolanii au fost hrăniți normal cu lapte, pîine și cereale. După prima injecție s-a constatat apariția șocului datorită substanței toxice. În cîteva minute animalele și-au revenit și nu au mai manifestat nici un fel de semne de intoleranță.

După 8 zile șobolanii au fost sacrificați prin decapitare și s-au luat probe de ficat și piele pentru analize. Macroscopic, ficatul prezenta pete difuze, fine. La nivelul tegumentului nu s-au petrecut nici un fel de modificări vizibile.

Probele au fost luate totdeauna din aceeași regiune: ficatul din regiunea marginală a lobului, iar tegumentul din regiunea dorsală. Țesutul a fost mojarat și omogenizat în ser fiziologic.

Determinarea acizilor nucleici s-a făcut prin metoda spectrofotometrică a lui W. C. Schneider (13), cu ajutorul unui spectrofotometru de tip VSU-1 Wasserstofflampe H_2–0,3 cu cuve de cuarț de 0,498 cm VEB Zeiss, Jena. Densitatea optică a fost determinată la lungimile de undă de 270–290 mμ. Probele au fost comparate cu soluție etalon de ARN pur „Chinoin".

Transaminazele s-au determinat prin metoda Reithmann-Frankel (3). Glutamat-piruvat-transaminaza (GPT) catalizează reacția:

alanină + ac. α-cetoglutaric → ac. glutamic + ac. piruvic.

S-a lucrat cu 35–36 mg de ficat diluat cu 15 ml de ser și cu 100 mg de piele la 10 ml de ser. Din țesutul omogenizat în ser Ringer s-a luat în lucru 0,1 ml, ce a fost incubat în 0,5 ml de substrat la pH = 7,4 cu tampon fosfat timp de 30 min la 37°C.

Metoda se bazează pe dozarea acidului piruvic format. Cantitatea de acid piruvic este în funcție de activitatea transaminazei din țesutul hepatic sau tegumentar.

Acidul piruvic trecut sub formă de hidrazonă în mediul alcalin dă un complex de culoare brună-roșcată, care este fotometrat învizibil în lungimea de undă de 435–480 mμ. Extincțiile s-au raportat la o curbă-etalon obținută prin acțiunea reactivului 2,4-dinitrofenilhidrazină asupra unei cantități cunoscute de piruvat de sodiu. Activitatea transaminazică este exprimată în γ acid piruvic eliberat de 1 mg de țesut proaspăt în timp de 30 min la temperatura de 37°C.

Glicogenul hepatic și tegumentar au fost determinate prin metoda Montgomery (9). S-au executat probe paralele de țesut recoltat din aceeași regiune. Extincția a fost citită la fotocolorimetru tip FEK. Curba a fost construită cu glicogen pur și rezultatele exprimate în mg/100 g de țesut proaspăt.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Glicogenul hepatic a scăzut cu 37,5%, iar cel tegumentar cu 18% (tabelul nr. 1 și fig. 1, G).

Scăderea glicogenului hepatic este semnificativă din punct de vedere statistic ($t = 4{,}61$ $P < 0{,}001$).

Tabelul nr. 1

Valorile medii ale glicogenului hepatic şi tegumentar in mg/100 g de ţesut proaspăt la şobolanii intoxicaţi cu CCl_4 faţă de martori

	Ficat				Piele			
	nr. anim.	mart.	nr. anim.	exp.	nr. anim.	mart.	nr. anim.	exp.
Glic. mg/100 g	10	1 658	10	1 035	10	111	10	91
CV %		14,1		33,0		9,0		6,30
t				4,61				2,0
P				< 0,001				< 0,02
Dif. M/E %				−37,5				−18,0

În piele glicogenul se află în cantităţi moderate în jurul orificiilor pilosebacee şi în celulele stratului mucos al lui Malpighi. Pielea este un ţesut bogat în enzime,care intervin în ciclul lui Krebs şi Meyerhof în metabolismul glucidelor.

Prin acţiunea tetraclorurii de carbon glicogenul hepatic şi tegumentar scad datorită alterării sistemului de fosforilare oxidativă (18). Deoarece reacţiile din cadrul ciclului oxibiotic al acizilor tricarboxilici sînt diminuate, energia procurată de aceste degradări şi care este necesară realizării altor reacţii de metabolism va fi micşorată. Glicoliza anaerobă se intensifică şi astfel se inhibează procesul de gliconeogeneză şi cantitatea de glicogen scade.

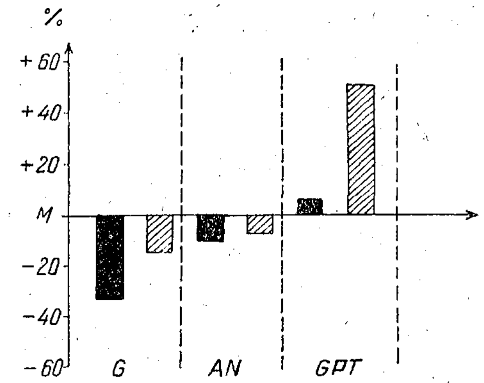


Fig. 1. — Diferenţele procentuale obţinute la şobolanii intoxicaţi faţă de martori (M) la glicogen (G), acizi nucleici (AN) şi activitatea glutamat-piruvat-transaminazei (GPT).

Acizii nucleici totali din ficat au scăzut cu 13,2% şi din tegument cu 9,93% prin intoxicare cu tetraclorură de carbon (tabelul nr. 2 şi fig. 1, AN).

Aceste rezultate prelucrate statistic nu arată o diferenţă semnificativă, datorită coeficientului de variabilitate destul de mare. Prin intoxicarea şobolanilor nu s-a schimbat raportul dintre acizii nucleici din ficat şi cei din tegument AN fic./AN teg. = 3,16 la martori şi 3,04 la experimentaţi. Acest raport corespunde cu cel găsit de R. G. Ţanev şi G. G. Markov (15). Această scădere nesemnificativă a acizilor nucleici hepatici şi tegumentari arată că posibilitatea sintezei proteice n-a fost afectată prea mult, probabil datorită cantităţii mici de substanţă toxică administrată.

Datele experimentale obţinute de alţi autori (18) prin administrare de CCl_4 în doză unică arată că modificările apar la cîteva ore şi se traduc

prin scăderi ale activităţii enzimatice şi ale acizilor nucleici în faza de instalare a necrozei, urmate de o creştere a lor în faza de regenerare (18), (19).

Studiile lui S. Tsutsumi (14) efectuate cu ajutorul microscopului electronic pe ficatul intoxicat cu CCl_4 arată că modificările degenerative se produc mai ales în zona centrolobulară, iar paralel cu ele, în zona periferică, se produc modificări regenerative care încep deja la 24 de ore de la injectarea toxicului.

Faptul că sinteza acizilor nucleici a fost afectată mai puţin înseamnă că şi posibilităţile de restaurare a leziunilor sînt mai mari în zona periferică, de unde au fost prelevate probele.

Datele prezentate de noi ne îndreptăţesc să considerăm că, sub acţiunea unei cantităţi mici de substanţă toxică administrată treptat, modificările produse asupra acizilor nucleici sînt mici şi că procesele de distrugere sînt paralele cu cele de refacere.

Activitatea transaminazică a ţesutului hepatic a crescut cu 7,7% (GPT), iar a celui tegumentar cu 53,5% faţă de martor (tabelul nr. 3 şi fig. 1, GPT).

Tabelul nr. 2

Valorile medii ale acizilor nucleici hepatici şi tegumentari în mg/100 g de ţesut proaspăt la şobolanii intoxicaţi cu CCl_4 faţă de martori

	Ficat				Piele			
	nr. anim.	mart.	nr. anim.	exp.	nr. anim.	mart.	nr. anim.	exp.
Ac. nucleici mg/100 g	10	923	10	801	12	292	10	263
CV %		12,8		15,9		13,3		7,90
t				2,21				2,27
P				< 0,02				< 0,02
Dif. M/E %				−13,2				− 9,93

Tabelul nr. 3

Valorile medii ale GPT hepatic şi tegumentar (γ/mg de ţesut umed) în ficatul şi pielea şobolanilor intoxicaţi cu CCl_4 faţă de martori

	Ficat				Piele			
	nr. anim.	mart.	nr. anim.	exp.	nr. anim.	mart.	nr. anim.	exp.
GPT γ/mg	9	583	10	628	8	56	8	86
CV %		12,0		17,0		25,9		11,0
t				1,02				5,0
P				< 0,20				< 0,001
Dif. M/E %				+ 7,7				+53,5

Faptul că activitatea transaminazică în ficat nu s-a modificat în mod evident este în concordanţă şi cu datele obţinute în privinţa acizilor nucleici. Se poate presupune că în ficat procesele de sinteză proteică nu

au suferit modificări importante, deoarece corelaţia dintre sinteza acizilor nucleici şi activitatea transaminazică poate constitui un criteriu pentru aprecierea desfăşurării metabolismului proteic la nivelul ficatului.

Nu dispunem însă de date suficiente pentru a interpreta pe deplin modificările survenite în piele. Aici creşterea GPT este remarcabilă şi indică un proces de destrucţie celulară.

L. Boivin (1), urmărind modificările transaminazelor serice în intoxicaţiile experimentale cu tetraclorură de carbon, găseşte o creştere a lor în primele ore de la intoxicaţie. GPT creşte mult mai tîrziu decît GOT, dar se menţine crescut mai mult timp. Creşterea şi durata hipertransaminazemiei serice sînt proporţionale cu cantitatea de toxic introdus şi cu întinderea sau gravitatea leziunilor celulare hepatice.

În experienţele noastre cantitatea de substanţă toxică fiind mică, şi efectul obţinut asupra ficatului este minim. În leziunile acute de citoliză hepatică toxică, transaminazele cresc mult. Se produce în acest caz o destrucţie celulară cu dispariţia ergastoplasmei şi a mitocondriilor, picnoza nucleului. Citoliza este precedată de modificări biochimice care se traduc prin modificări serice, deoarece substanţele conţinute în celulele distruse trec în sîngele circulant (7).

Modificările activităţii transaminazice nu sînt constante, ele cresc în prima perioadă după intoxicaţii sau infecţie, apoi scad (6).

Datorită cantităţii mici de toxic introdus, modificările transaminazelor hepatice nu au fost mari, dar creşterea activităţii glutamat-piruvat-transaminazei duce la o acumulare masivă de acid piruvic, care, datorită tulburării sistemului oxidativ, nu mai poate contribui la resinteza glicogenului şi ca urmare acesta scade treptat atît în ficat, cît şi în tegument. În schimb în piele, care reflectă starea generală a organismului, efectul substanţei toxice a fost puternic, deoarece majoritatea substanţelor considerate nocive pentru organism influenţează deseori în mod vizibil tegumentul, la nivelul căruia apar diferite erupţii, urticarii, dermatoze etc.

Din cercetările întreprinse se degajă următoarele *concluzii*:

1. În urma intoxicării şobolanilor cu tetraclorură de carbon administrată în doze mici şi treptat, activitatea transaminazică (GPT) creşte puţin în ficat, dar se obţine o creştere marcată în piele. Creşterea activităţii transaminazice duce la o acumulare de acid piruvic şi paralel la o scădere a glicogenului hepatic şi tegumentar datorită tulburării reacţiilor oxibiotice din ciclul lui Krebs. Cantitatea de acizi nucleici din ficat şi piele scade uşor.

2. Modificările biochimice semnalate de noi sînt paralele în ficat şi în tegument, ceea ce scoate în evidenţă şi confirmă faptul că procesele biochimice din tegument sînt influenţate de cele din ficat.

BIBLIOGRAFIE

1. Boivin L., Ann. de biol. clinique, 1960, **XVIII**, *1–2*, 30–40.
2. Bruyet P., Delaunay Al., Meignien Cr. et Gauthier, La presse medicale, 1958, **90**, 2 011.
3. Feuvert R., *Technique moderne de laboratoire*, Paris, 1961–1962, ed. a III-a, 171.

4. Giusti G. e Coltorti M., Boll. soc. ital. biol. sper., 1955, **31**, *5*, 396–398.
5. Goodman L. şi Gilman A., *Bazele farmacologice ale terapeuticii*, Edit. medicală, Bucureşti, 1960, ed. a II-a.
6. Капланский К. Я. и Кузовлева О. Б., Биохимия, 1957, **22**, *1–2*, 162–169.
7. Knapp A., Naune R., Fischer K., Fleischmann K. u. Rothmann M., Dermatol. Wochenschr., 1963, **147**, *25*, 622–630.
8. Montagna W., *The structure and function of skin*, Acad. Press., New York–Londra, 1962, ed. a II-a.
9. Montgomery, Arch. Bioch. Biophys., 1957, **67**, 378–386.
10. Morell J., *La biochimie cutanée*, Paris, 1957.
11. Petzold H., Acta biol. med. Germ., 1959, **12**, 7–12.
12. Sacks H. Y. a. Chantin L.G.F., Amer. J. clin. Pathol., 1960, **32**, *2*, 97–108.
13. Schneider W. C., J. biol. chem., 1945, **161**, 293.
14. Tsutsumi Schizuo, Japporo Med. jour., 1961, **18**, *3*, 179–192.
15. Цанев Р. Г. и Марков Г. Г., Биохимия, 1960, **25**, *1*, 151–158.
16. Утина Ж. А. и Нечаева Н. В., Биофизика, 1960, *6*, 749–750.
17. Wroblenski F., Trans. New York Acad. Sci., 1956, **18**, *5*, 444–450.
18. Zugrăvescu I., Constantinescu C., Moţoc F. şi Constantinescu S., St. şi cerc. biochim., 1961, *3*, 339–344.

19. St. şi cerc. med. int., 1960, *1*, 65–70.

Universitatea „Babeş-Bolyai" Cluj,
Catedra de fiziologia animalelor.

Primită în redacţie la 5 mai 1964.

CERCETAREA EFECTULUI ADRENALINEI ASUPRA METABOLISMULUI ENERGETIC ŞI ASUPRA ADS A ALIMENTELOR, LA UNELE SPECII DE PĂSĂRI ŞI MAMIFERE *

DE

GH. BURLACU, CONSTANŢA MATEI-VLĂDESCU, R. MEŞTER şi GH. APOSTOL

591(05)

Adrenalina injectată în doze de 0,5 mg/kg produce la cobai şi găini şi cocoşi Rhode-Island o creştere a metabolismului energetic, a QR şi a glicemiei. La azotul excretat nu s-a constatat vreo modificare notabilă după administrarea adrenalinei. După administrarea alimentelor fără adrenalină sau concomitent cu injectarea adrenalinei, ADS a alimentelor a rămas practic neschimbată, efectul calorigen al adrenalinei nemaiapărînd după administrarea alimentelor. Se constată în schimb o însumare a efectului adrenalinei cu cel produs de alimente asupra QR şi asupra glicemiei. Cantitatea de azot excretat după administrarea alimentelor este asemănătoare cu cea determinată după administrarea adrenalinei concomitent cu alimentele.

Acţiunea adrenalinei asupra metabolismului energetic, cunoscută mai întîi sub denumirea de „acţiune dinamică specifică" a adrenalinei şi apoi sub denumirea de „acţiune sau efect calorigenic" al adrenalinei (la propunerea lui Gr. Lusk), a fost mult cercetată. F. R. Griffith (7) într-un studiu amplu de sinteză notează astfel peste 100 de lucrări privind această problemă, din care în marea majoritate s-a constatat creşterea metabolismului energetic în urma administrării adrenalinei în or-

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1964, 9, 6, p. 393 (în limba franceză).

ganism, pe cale parenterală. Mult mai puţin a fost cercetată influenţa adrenalinei asupra ADS a alimentelor şi în această privinţă cităm numai lucrarea efectuată de J. A b e l i n pe şobolani (1). De aceea, în cele ce urmează ne-am propus reluarea studiului influenţei adrenalinei asupra ADS a alimentelor concomitent cu studiul adrenalinei asupra metabolismului energetic, cu atît mai mult cu cît din lucrarea lui A b e l i n mai sus citată nu s-a desprins o concluzie clară asupra raportului dintre efectul calorigen al adrenalinei şi cel al alimentelor cunoscut sub denumirea de ADS. În prezenta lucrare dăm rezultatele obţinute asupra metabolismului energetic şi ADS a alimentelor după administrarea adrenalinei la păsări (găini şi cocoşi Rhode-Island) şi la mamifere (cobai).

MATERIAL ŞI METODĂ

Experienţele au fost efectuate pe 8 cobai masculi şi pe 12 păsări (6 găini şi 6 cocoşi din rasa Rhode-Island). La aceste animale s-au determinat valorile metabolismului energetic, QR, azotului urinar, iar la păsări şi valorile glicemiei mai întîi în condiţii bazale, după o ajunare de 24 de ore, şi apoi după administrarea adrenalinei intramuscular, în doze de 0,5 mg pe kg greutate, în aceleaşi condiţii de ajunare. La cobai adrenalina s-a administrat prin două injecţii a cîte 0,250 mg la începutul şi la mijlocul perioadei de studiu, iar la păsări printr-o singură injecţie la începutul perioadei de studiu a metabolismului.

După aceea s-a cercetat acţiunea dinamică specifică a următoarelor alimente administrate cobailor şi păsărilor, specificate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Alimentele ingerate de animale

Specia		Nr. indivizi	Greutatea medie individuală kg	Alimente ingerate	Cantitatea S.U. pe individ g
Cobai		8	0,548 (0,490—0,591)	pîine integrală înmuiată în lapte	5
Găini		6	2,025 (1,970—2,205)	făină porumb	25
Cocoşi	exp. I	6	3,125 (2,970—3,215)	făină porumb	30
	exp. II	5	3,280 (3,015—3,401)	cazeină	15
	exp. III	3	3,473 (3,215—3,501)	pîine + cazeină (2/1 S.U.)	75

Acţiunea dinamică specifică, determinată prin diferenţa dintre valorile metabolismului energetic după ingerarea acestor alimente şi valorile metabolismului energetic bazal, a fost cercetată timp de 12 ore la cobai şi de 7,5 ore la găini şi 9—10 ore la cocoşi după administrarea alimentelor.

În sfîrşit, în ultima parte a experienţelor noastre, s-au administrat alimentele indicate în tabelul nr. 1, concomitent cu injectarea dozei de 0,5 mg de adrenalină pe kg corp, în aceleaşi condiţii experimentale. Experienţele au fost efectuate la temperatura de neutralitate termică a animalelor, adică la 29—30°C pentru cobai şi 25—26°C pentru păsări. Metabolismul energetic a fost determinat pe baza schimburilor respiratorii, analizele gazelor făcîndu-se prin interferometrie; glicemia a fost dozată prin metoda Hagedorn-Jensen, iar azotul urinar prin metoda Kjeldahl la cobai şi prin metoda Stotz la păsări.

REZULTATELE OBŢINUTE

1. Metabolismul energetic şi ADS a alimentelor

Din rezultatele obţinute am constatat că:

a) Adrenalina injectată în doze de 0,5 mg/kg a avut ca efect o creştere a metabolismului energetic bazal atît la mamifere (cobai), cît şi la

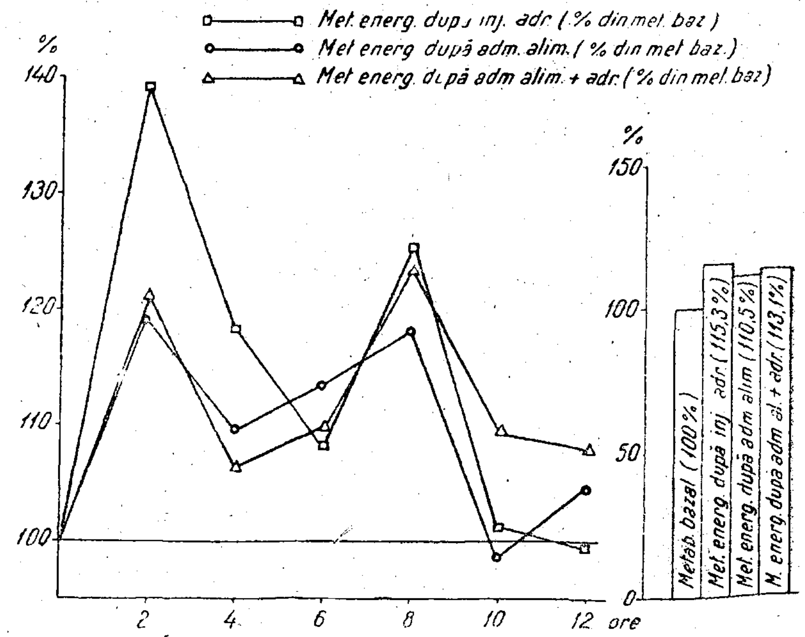


Fig. 1. — Evoluţia metabolismului energetic după administrarea alimentelor şi adrenalinei la cobai.

păsări (găini şi cocoşi Rhode-Island), fiind mai amplă la cobai (fig. 1) decît la găini şi cocoşi (fig. 2—5).

b) ADS a alimentelor administrate concomitent cu adrenalina a variat foarte puţin, atît la cobai, cît şi la găini şi cocoşi, fiind de cele mai multe ori (fig. 2, 3 şi 5) chiar mai mică în comparaţie cu ADS a ace-

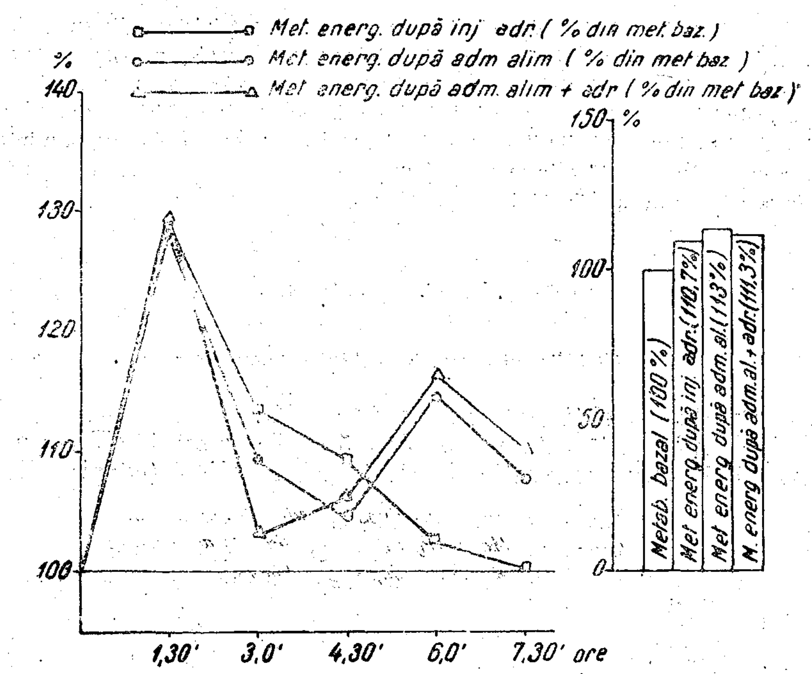


Fig. 2. — Evoluţia metabolismului energetic după administrarea alimentelor şi adrenalinei la găini.

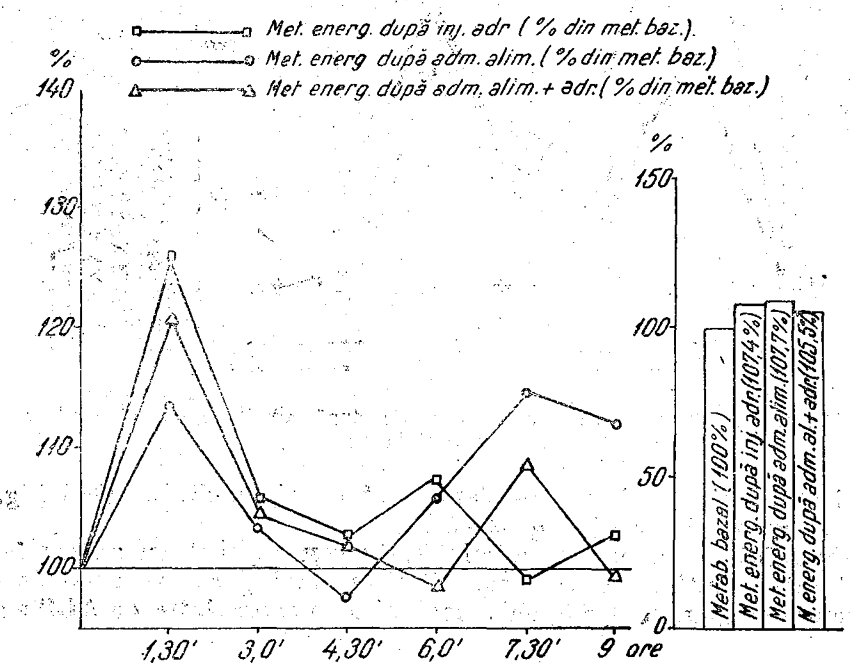


Fig. 3. — Evoluţia metabolismului energetic după administrarea alimentelor şi adrenalinei la cocoşi. Experienţa 1.

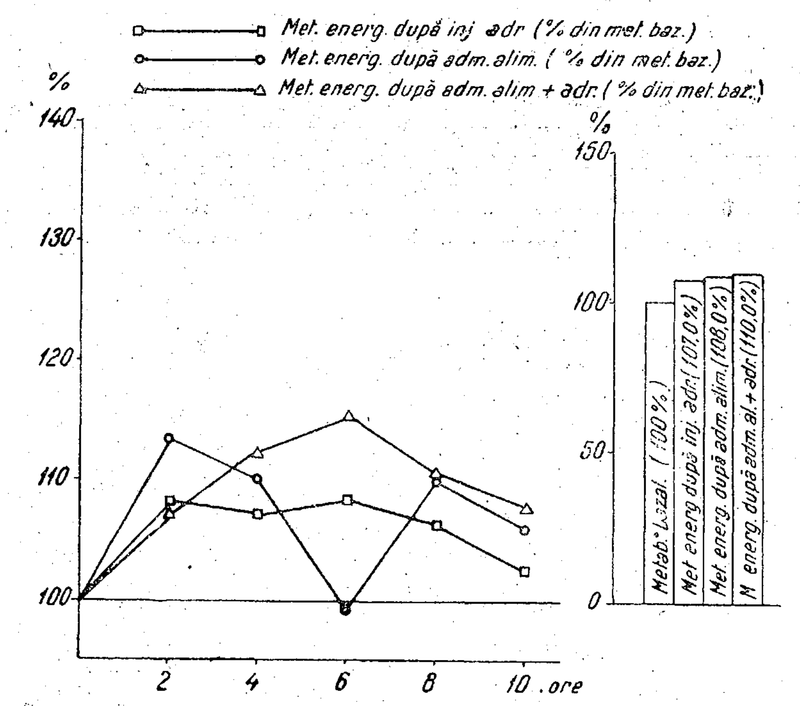


Fig. 4. — Evoluţia metabolismului energetic după administrarea alimentelor şi adrenalinei la cocoşi. Experienţa 2.

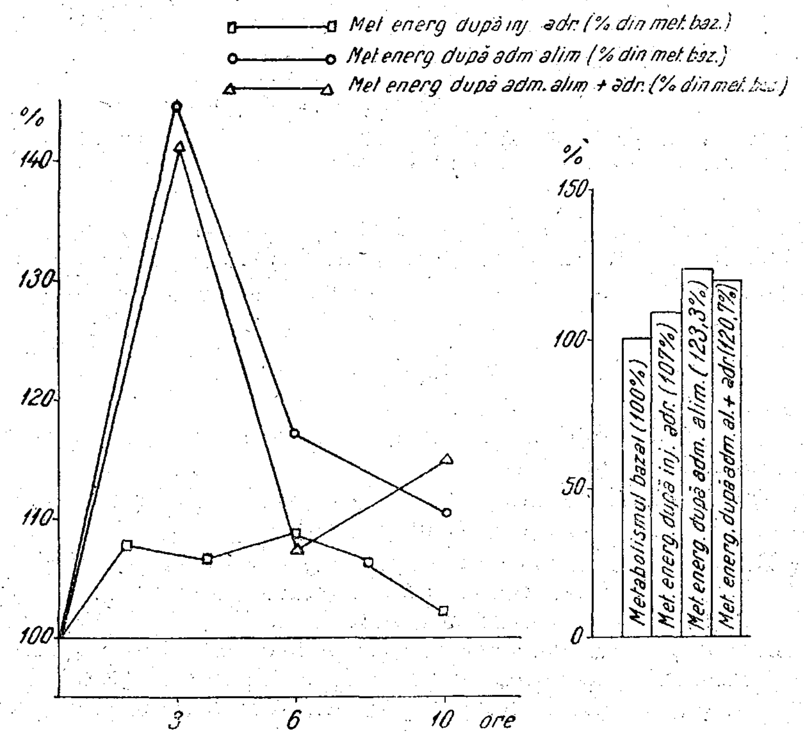


Fig. 5. — Evoluţia metabolismului energetic după administrarea alimentelor şi adrenalinei la cocoşi. Experienţa 3.

lorași alimente, determinată în lipsa adrenalinei injectate. Media ADS după administrarea alimentelor, calculată pe cele două specii (și sexe) cercetate, este astfel de 12,5% față de 12,1% ADS după administrarea concomitentă a alimentelor plus adrenalina (fig. 6). Rezultă că adrenalina, în mod practic, nu are vreun efect notabil asupra ADS a alimentelor. În

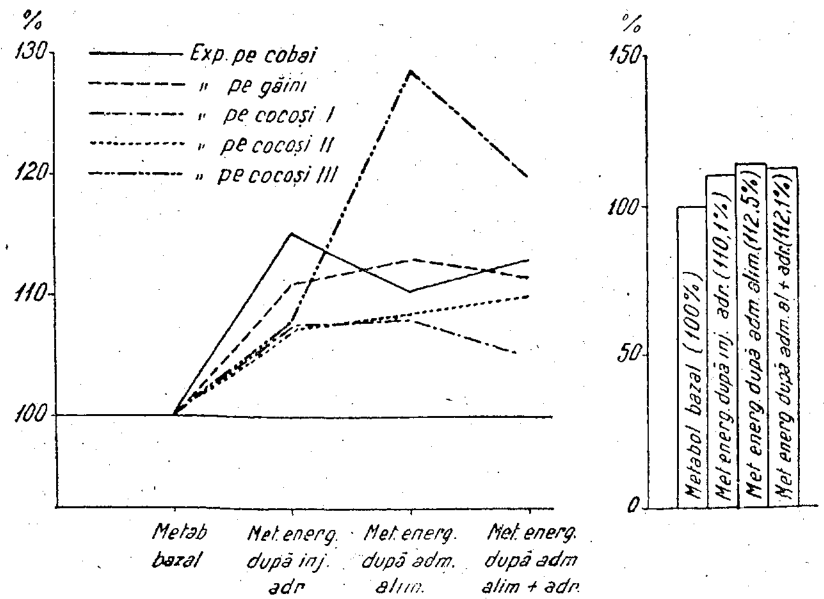


Fig. 6. — Valorile medii ale metabolismului energetic după administrarea alimentelor și adrenalinei la cobai și găini — cocoși Rhode-Island.

plus, efectul calorigen apărut după injectarea adrenalinei la animale aflate în condiții bazale nu mai apare după administrarea alimentelor. Deci efectul calorigen al adrenalinei nu se însumează efectului ADS.

2. Citul respirator

Valorile QR determinate în cursul acestor experimentări pun în evidență următoarele :

a) După injectarea adrenalinei, QR mediu a crescut într-o mică măsură atît la cobai, cît și la găini și cocoși (fig. 7).

b) După administrarea alimentelor, QR mediu a crescut la valori variabile în funcție de natura acestora, creșterea cea mai mare înregistrîndu-se după administrarea pîinii cu cazeină în cantitate mare la cocoși, iar cea mai mică după administrarea cazeinei tot la cocoși. După administrarea acelorași alimente concomitent cu injectarea adrenalinei, valorile QR au crescut față de valorile bazale cu procente mai ridicate decît în cazul

administrării alimentelor fără adrenalină, valoarea QR mediu calculat în toate aceste experimentări fiind astfel, față de QR bazal, cu 14% mai mare după administrarea alimentelor fără adrenalină și cu 19,2% mai mare după administrarea alimentelor concomitent cu injectarea adrenalinei. Se constată că după administrarea alimentelor plus adrenalină

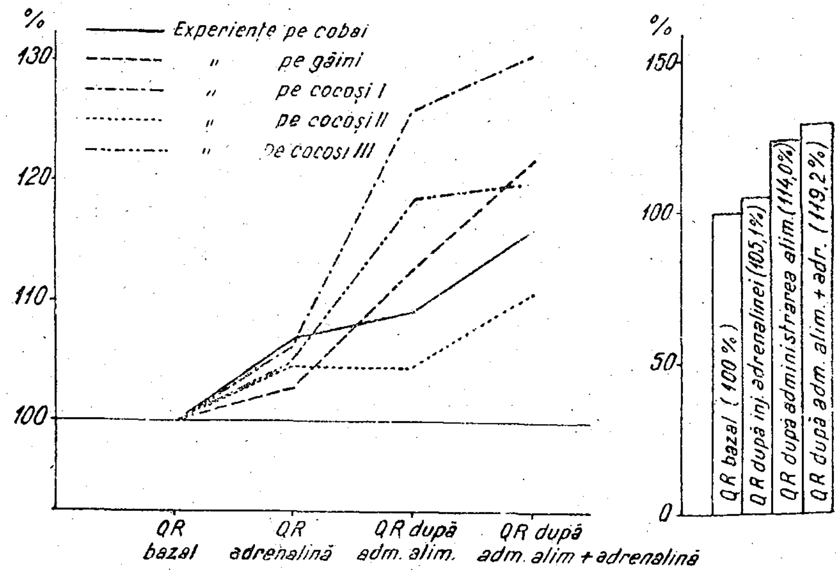


Fig. 7. — Valorile medii ale QR după administrarea alimentelor și adrenalinei la cobai și găini — cocoși Rhode-Island.

se obține însumarea procentelor (19,2%) care indică creșterea QR după injectarea adrenalinei (5,1%) și creșterea QR după administrarea alimentelor fără adrenalină (14%) (fig. 7).

3. Glicemia

Glicemia a fost cercetată numai la găini și cocoși. Am constatat că :

a) După injectarea adrenalinei glicemia a crescut peste nivelul bazal cu valori notabile la găini și cocoși, efectul hiperglicemic al adrenalinei durînd 7,5—9 ore (fig. 8).

b) După administrarea alimentelor (făină de porumb) s-a constatat de asemenea o creștere a glicemiei, dar mai mică decît în cazul administrării adrenalinei (fig. 8). Ca și în cazul QR, se vede o însumare (aproximativă) a efectului hiperglicemiant al adrenalinei cu cel produs de ingerarea și metabolizarea alimentului.

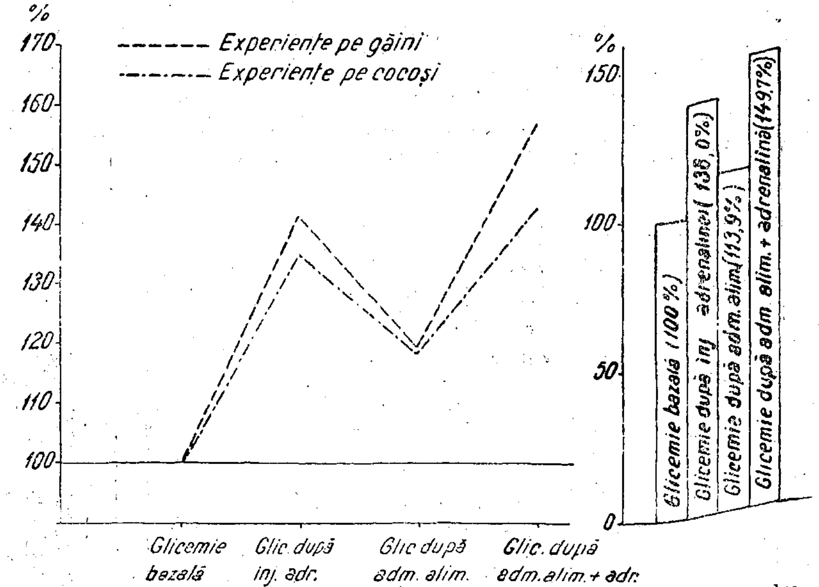


Fig. 8. — Valorile medii ale glicemiei după administrarea alimentelor şi adrenalinei la cobai şi găini—cocoşi Rhode-Island.

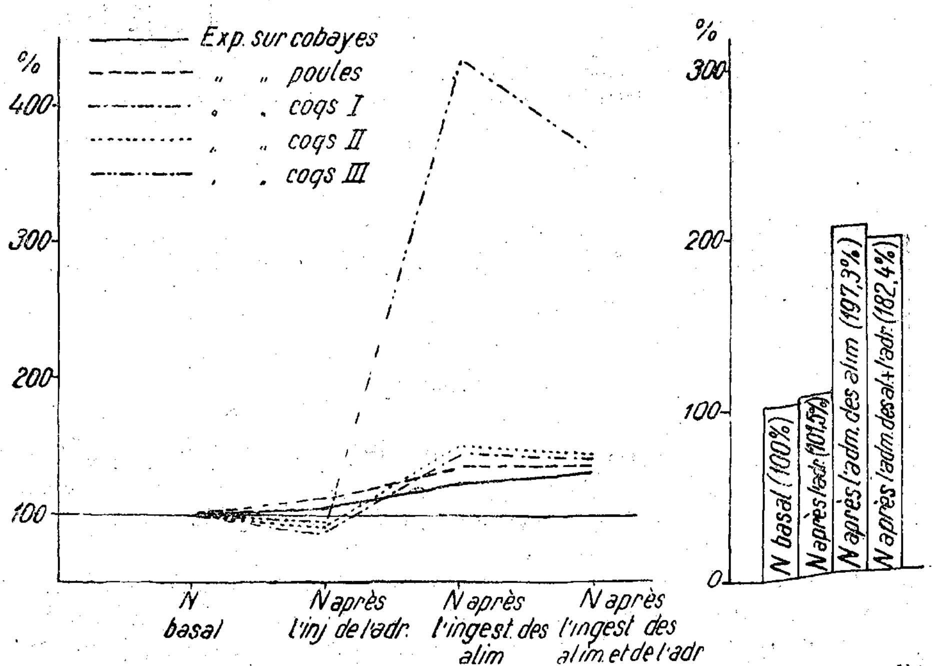


Fig. 9. — Valorile medii ale azotului excretat după administrarea alimentelor şi adrenalinei la cobai şi găini—cocoşi Rhode-Island.

4. Azotul excretat

Analizînd valorile azotului excretat, am constatat că :

a) După injectarea adrenalinei, atît la cobai, cît şi la păsări, azotul excretat a variat în limite restrînse, crescînd cu numai 2,8% la cobai şi 9% la găini şi scăzînd cu 1,5—3% la cocoşi, ceea ce în cazul excreţiei azotului nu constituie modificări notabile (fig. 9).

b) Valoarea medie a creşterii azotului urinar după administrarea alimentelor fără adrenalină este asemănătoare şi chiar mai mare în unele cazuri faţă de valoarea obţinută după administrarea alimentelor plus adrenalină.

În rezumat, din rezultatele obţinute de noi se desprind următoarele :

1) Adrenalina injectată în doze de 0,5 mg/kg produce la cobai şi găini — cocoşi Rhode-Island o creştere a metabolismului energetic, a QR şi a glicemiei (la păsări). La azotul excretat nu s-a constatat vreo modificare notabilă după injectarea adrenalinei.

2) După administrarea alimentelor fără adrenalină sau concomitent cu injectarea adrenalinei, ADS a alimentelor a rămas neschimbată, efectul calorigen al adrenalinei nemaiapărînd după administrarea alimentelor. Se constată în schimb o însumare a efectului adrenalinic cu cel produs de alimente asupra QR şi glicemiei. Cantitatea de azot excretată după administrarea alimentelor este asemănătoare cu cea determinată după administrarea adrenalinei concomitent cu alimentele.

DISCUŢIA REZULTATELOR

Majoritatea autorilor au găsit că administrarea parenterală de adrenalină determină creşterea metabolismului energetic. F. R. Griffith (7) notează însă cîteva cazuri în care injectarea adrenalinei nu a modificat sau, dimpotrivă, a diminuat metabolismul energetic al animalelor. Caracterul bifazic al efectului calorigen al adrenalinei observat de L. Lundholm (9), ca şi dependenţa efectelor calorigene ale adrenalinei de nivelul iniţial al metabolismului energetic notată de C. Picoş (14) ar putea servi la explicarea acestor cîteva cazuri.

În ceea ce priveşte modificarea QR după injectarea adrenalinei, cei mai mulţi cercetători au constatat o creştere a acestuia (Lusk şi Riche, Boothby şi Sandiford, citaţi după (5)), (15), unii îl consideră însă ca fiind invariabil (La Franca, Fuchs şi Roth, citaţi după (5)).

Efectul hiperglicemiant al adrenalinei este în schimb admis de toţi cercetătorii (Himsworth şi Scott, citaţi după (4)), (14), (7) etc.

Mai puţin studiată, excreţia azotului urinar este considerată de către Gr. Lusk (citaţi după (5)) şi D. Rapport (15) ca nemodificată în urma administrării adrenalinei.

Rezultatele obţinute de noi sînt în general asemănătoare cu cele obţinute de aceşti cercetători.

O mare deosebire de păreri există în privinţa explicării cauzelor apariţiei efectelor adrenalinei asupra metabolismului energetic, glicemiei, excreţiei azotului urinar şi QR.

Efectul calorigen al adrenalinei a fost legat de alte efecte ale acestui hormon, de exemplu de hiperglicemia adrenalinică (7) (H i m s w o r t h şi S c o t t, citaţi după (4)) pentru că aceasta s-ar solda cu un exces de calorii ADS conform ipotezei lui G r. L u s k (11) asupra originii ADS a glucidelor, de vasoconstricţia periferică deoarece ar produce o termoliză şi, în sfîrşit, de creşterea tonusului muscular care urmează injectării adrenalinei.

Dar, încă din 1922, W. M. B o o t h b y şi I. S a n d i f o r d (5) au arătat că ADS a glucozei corespunzătoare hiperglicemiei adrenalinice este prea mică pentru a explica mărimea efectului calorigenic adrenalinic, găsit experimental, iar D. R a p p o r t (15), prin constatarea faptului că efectul calorigen al adrenalinei se însumează efectului calorigen al efortului muscular, în timp ce ADS a glucozei dispare în timpul efortului muscular, a demonstrat clar natura diferită a efectului calorigen adrenalinic şi aceluia al ADS a glucozei.

În ceea ce priveşte vasoconstricţia periferică, se ştie că ea duce nu numai la micşorarea termolizei, ci în mod corespunzător şi la scăderea termogenezei şi deci a metabolismului energetic.

S-a făcut de asemenea observaţia că efectul calorigen al adrenalinei apare şi în condiţiile unei relaxări profunde prin uretanizarea animalelor în experienţă (4).

Concluziile lui J. A b e l i n (1), (2), (3) că efectul calorigenic al adrenalinei ar fi similar cu cel al ADS al protidelor şi că însăşi ADS a protidelor ar fi datorită unei hipersecreţii adrenalinice în organism sînt de asemenea discutabile.

Astfel, în cercetările noastre am constatat un fenomen interesant, acela al dispariţiei efectului calorigen al adrenalinei după administrarea concomitentă a alimentelor şi adrenalinei la animale. Faptul a fost observat şi de J. A b e l i n (1) la şobolanii cărora le-a administrat împreună alimentul cu adrenalina. El a mai constatat însă că ADS a alimentelor se intensifică după tratarea în prealabil a animalelor timp de cîteva zile cu doze zilnice de 0,2–0,5 mg de adrenalină/kg, trăgînd de aici concluzia neaşteptată că efectul adrenalinei s-ar însuma efectului ADS al proteinelor. Concluzia aceasta ar fi valabilă numai în cazul în care efectul adrenalinei s-ar prelungi pe o durată mai mare decît cea în care se înregistrează în mod obişnuit calorii extrabazale ADS, cum ar fi cazul administrării tirozinei; or, din cele expuse anterior s-a văzut că adrenalina, în doze relativ mari (cu care a lucrat şi J. A b e l i n), are un efect calorigenic de cel mult 7–11 ore.

Că este vorba de dispariţia efectului calorigenic al adrenalinei după administrarea alimentelor şi nu invers, adică de dispariţia efectului ADS după administrarea adrenalinei, este dovedit de faptul că prin administrarea alimentelor în cantitate mare cu şi fără administrarea adrenalinei s-a constatat o ADS mai intensă decît efectul calorigenic produs de diferitele doze de adrenalină încercate.

Cu totul diferit se prezintă modificările de glicemie şi de QR. Astfel, s-a constatat o însumare a hiperglicemiei adrenalinice şi a celei alimentare, creşterea QR reprezentînd suma creşterilor acestuia după ingerarea alimentelor şi administrarea adrenalinei separat.

Aceste fapte arată că efectul calorigenic al adrenalinei nu poate fi explicat prin hiperglicemie şi creşterea QR.

Este dificil de explicat dispariţia efectului calorigenic al adrenalinei după ingerarea alimentelor. S-ar putea considera că ingerarea alimentelor provoacă secreţia unor substanţe de tipul dibenaminei (4), capabile să inhibeze efectul calorigenic al adrenalinei, sau că hipersecreţia adrenalinică, constatată de J. A b e l i n în urma ingerării alimentelor, provoacă la rîndul ei în serul animalelor formarea unui antihormon (după ipoteza lui C o l l i p, citat după (4)) cu acţiune de tampon asupra adrenalinei injectate. De remarcat este faptul că şi în cazul cercetărilor noastre efectul calorigen al adrenalinei la aceeaşi doză repetată după 6 ore, la cobai, este mult mai mic (25,7% faţă de metabolismul bazal) decît după doza administrată iniţial (39,1% faţă de metabolismul bazal).

Şi cea de-a doua concluzie a lui J. A b e l i n, adoptată şi de G. S c h a e f f e r (17), că însăşi ADS a proteinelor ar fi datorită unei hipersecreţii a adrenalinei în organism este de asemenea discutabilă.

Astfel, F. N o r d (12) a găsit o ADS a alimentelor neschimbată după adrenalectomie faţă de cea înregistrată la animalele normale, iar R. L i e b e s c h u t z –P l a u t (8) a constatat că injecţia intravenoasă a serului unui cîine bine hrănit cu proteine nu a avut nici o influenţă asupra metabolismului energetic al altui cîine ţinut în ajunare. Acestea pot fi socotite drept dovezi că ADS a alimentelor nu este provocată de hipersecreţia adrenalinică.

Faptul, observat de noi şi de alţi autori (L u s k, citat după (5)), (15), că efectul calorigen adrenalinic nu este însoţit de o intensificare a catabolismului protidic, caracteristică apariţiei ADS a proteinelor, ca şi însăşi lipsa însumării efectului ADS cu cel adrenalinic, credem că indică de asemenea originea diferită a celor două efecte. Adrenalina nu este deci responsabilă de creşterea ADS a proteinelor prin stimularea metabolismului celular, aşa cum consideră J. A b e l i n (1), (2), (3), G. S c h a e f f e r (17) etc.

După părerea noastră, originea efectului calorigen al adrenalinei trebuie căutată numai în intensificarea metabolismului glucidelor şi lipidelor şi a interconversiunilor dintre aceste două categorii de substanţe, probabil la nivelul ficatului[1], întrucît bilanţul general al azotului nu indică nici o modificare a metabolismului protidelor în organism după injectarea adrenalinei (dacă nu cumva acest bilanţ ar masca existenţa unor eventuale transaminări în organism).

Credem că hipersecreţia adrenalinică consecutivă ingerării alimentelor nu are ca efect producerea ADS a alimentelor proteice prin stimularea metabolismului celular, ci, ca şi secreţia corticostimulinelor observată

[1] S o s k i n (citat după (4)) nu constată efectul calorigen al adrenalinei după extirparea ficatului.

de A. Goth (6), are numai un rol de reglare a metabolismului intermediar și a proceselor anabolo-catabolice la nivelul celular, intensificate în urma aportului alimentar protidic. Probabil că tot așa poate fi interpretat, în general, rolul sistemului nervos simpatic asupra apariției calorilor extrabazale ADS : sistemul nervos simpatic nu ar determina, astfel, ADS a protidelor prin declanșarea secreției substanțelor de tipul catecolaminelor, care să stimuleze metabolismul celular, ci ar regla procesele metabolismului intermediar și metabolismului celular, intensificate prin însuși aportul proteic alimentar. În felul acesta diminuările valorilor ADS a proteinelor constatate de diferiți autori (10), (13), (16), prin scoaterea din funcție sau blocarea parțială a sistemului nervos vegetativ simpatic, pot fi interpretate nu ca fiind datorate diminuării „stimulării" directe a metabolismului celular, ci ca fiind consecința dereglării proceselor metabolismului intermediar strîns legate de procesele anabolo-catabolice celulare.

CONCLUZII

1. Adrenalina injectată în doze de 0,5 mg/kg produce la cobai și găini — cocoși Rhode-Island o creștere a metabolismului energetic (în medie cu 10,1%), a QR (în medie cu 5,1%) și a glicemiei (la păsări) (în medie cu 38%). La azotul excretat nu s-a constatat vreo modificare notabilă după administrarea adrenalinei (creșterea medie a fost de numai 1,8%).

2. După administrarea alimentelor fără adrenalină sau concomitent cu injectarea adrenalinei, ADS a alimentelor a rămas practic neschimbată (12,5 față de 12,1%), efectul calorigen al adrenalinei nemaiapărînd după administrarea alimentelor. Se constată în schimb o însumare a efectului adrenalinei cu cel produs de alimente asupra QR și asupra glicemiei (fig. 7 și 8). Cantitatea de azot excretat după administrarea alimentelor este asemănătoare cu cea determinată după administrarea adrenalinei concomitent cu alimentele.

3. S-a constatat că ADS a proteinelor și efectul calorigen al adrenalinei au origini diferite. De aceea considerăm că hipersecreția adrenalinică, consecutivă ingerării alimentelor protidice, nu are ca efect producerea ADS prin stimularea metabolismului celular, așa cum consideră unii autori (1), (2), (3), (17), ci are probabil numai un rol de reglare a proceselor metabolismului intermediar și a proceselor metabolice celulare, intensificate în urma aportului alimentar protidic.

BIBLIOGRAFIE

1. ABELIN J., Biochemische Zeitschrift, 1923, **137**, 273.
2. ABELIN J. et GOLDSTEIN M., Helvet. Physiologica et Pharmacodinamica Acta, 1954, **12**, 59.
3. — Biochemische Zeitschrift, 1955, **327**, 72–84.
4. BEST C. H. și TAYLOR N. B., *Bazele fiziologice ale practicii medicale*, Edit. medicală, București, 1958, 743, 781, 783.

5. BOOTHBY W. M. a. SANDIFORD I., Amer. J. Physiol., 1923, **66**, 93–123.
6. GOTH A., NADASDI NAND u. STADLER E., Zeitschrift für Vitamin, Hormon und Ferment Forschung, 1957–1958, **9**, 184.
7. GRIFFITH F. R., Physiological Reviews, 1951, **31**, 151–187.
8. LIEBESCHUTZ-PLAUT R. u. SCHADOW H., Pflüger's Archiv, 1927, **217**, 723.
9. LUNDHOLM L., Acta Physiologica Scandinavica, 1949, **11**, Supplementum 67.
10. LUNGU AL., *Cercetări asupra reglării nervoase și hormonale a acțiunii dinamice specifice a alimentelor*, Edit. medicală, București, 1958, 72.
11. LUSK GR., Medicine, 1922, **1**, 311–353.
12. NORD F. a. DEVEL H. J., J. Biol. Chem., 1928, **124**, 80–115.
13. NOYONS M., Ann. de Physiologie et de Physicochimie biologique, 1932, **8**, 327.
14. PICOȘ C., *Acțiunea adrenalinei asupra consumului de oxigen al crapului*, București, 1964 (sub tipar).
15. RAPPORT D., Amer. J. Physiol., 1930, **91**, 238.
16. ROTSCHILD G. u. WOLFERMANN A., Pflüger's Archiv., 1937–1938, **239**, 767.
17. SCHAEFFER G., C. R. Acad. Sci., 1938, **206**, 614.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de fiziologie animală
și
Facultatea de biologie,
Laboratorul de fiziologie animală.

Primită în redacție la 18 ianuarie 1964

ACȚIUNEA ADRENALINEI ASUPRA GLICEMIEI UNOR REPTILE*

DE

CONSTANȚA MATEI-VLĂDESCU și I. MOTELICĂ

591(05)

În lucrarea de față sînt prezentate rezultatele experimentale privind acțiunea unor doze de adrenalină asupra glicemiei la 3 specii de reptile indigene: *Emys orbicularis* (L.), *Natrix natrix natrix* (L.) și *Lacerta viridis viridis* (Laur.).

S-a constatat o diferență în ceea ce privește doza minimă efectivă de adrenalină. Aceasta este de aproximativ 50 μg/kg la *Emys* și la *Natrix* și de cinci ori mai mică (10 μg/kg) pentru *Lacerta*.

Acțiunea adrenalinei asupra glicemiei reptilelor a fost puțin studiată. În legătură cu această problemă pot fi citate lucrările lui L o p e s și colaboratori (citat după (5)) la *Pseudemys d'orbignyi*; J. L. P r a d o (7) la *Bothrops jararaca*; M. R. M i l l e r și D. H. W u r s t e r (4) la *Eumeces obsoletus*; R. C o u l s o n, T. H e r n a n d e z (2), (3) și O. R. S t e v e n s o n și colaboratori (8) la *Alligator*.

Acești cercetători au pus în evidență efectul hiperglicemiant al adrenalinei la speciile de reptile mai sus citate, fără a stabili însă limita sensibilității lor față de adrenalină.

În vederea extinderii cunoștințelor despre reglarea glicemiei la reptile, am întreprins cercetările prezentate în nota de față la următoarele specii indigene de reptile: *Emys orbicularis* (L.), *Natrix natrix natrix* (L.). și *Lacerta viridis viridis* (Laur.).

---

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1964, **9**, *6*, p. 407 (în limba engleză).

MATERIAL ȘI METODĂ

Indicațiile asupra provenienței și condițiilor de întreținere a animalelor au fost date într-o lucrare anterioară (6).

Am lucrat cu loturi de cîte 4–5 animale. Adrenalina CIF 1‰, diluată cu ser fiziologic (6,5‰ NaCl) s-a administrat intracardiac sau intraperitoneal.

Am experimentat acțiunea următoarelor doze de adrenalină: 10, 50, 100, 500 și 1 000 µg/kg greutate corporală, la *Emys orbicularis*, 10, 50, 100 și 1 000 µg/kg g.c. la *Natrix natrix natrix* și 10, 20, 100 și 500 µg/kg g.c. la *Lacerta viridis viridis*.

Loturile-martor au primit un volum egal de ser fiziologic (NaCl 6,5‰).

Glicemia s-a determinat prin metoda Hagedorn-Jensen (amănunte referitoare la efectuarea prizelor de sînge se găsesc într-o lucrare anterioară (6)). Am făcut determinări după 2, 5 și 24 de ore de la administrarea hormonului. La *Emys orbicularis* am efectuat determinări și după 48 de ore.

La *Lacerta v. viridis*, din cauza recoltării sîngelui, prin sacrificarea animalelor, procedeu care necesită un mare număr de exemplare, am urmărit acțiunea hormonului pe o perioadă mai lungă de timp numai în cazul unei singure doze din cele studiate, doza de 500 µg/kg. Pentru restul dozelor s-au făcut determinări numai după două ore de la injectarea adrenalinei.

Experiențele s-au efectuat în perioada iunie–octombrie la o temperatură care a variat între 22 și 30°C.

Rezultatele obținute sînt exprimate atît în valori absolute (mg % glucoză), cît și în procente față de valoarea medie a glicemiei normale considerată ca 100. Am indicat de asemenea abaterea-standard a mediei, calculată după formula

$$\tau = \pm \sqrt{\frac{\Sigma (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}.$$

REZULTATE OBȚINUTE

Acțiunea adrenalinei asupra glicemiei la Emys orbicularis (L.)

Rezultatele obținute după administrarea adrenalinei la *Emys orbicularis* sînt prezentate în tabelul nr. 1 și figura 1. La această specie efectul hiperglicemiant al adrenalinei a fost foarte evident în cazul administrării a 100 µg/kg. Dozele mai mici de 100 µg/kg au avut un efect foarte apropiat de cel al serului fiziologic administrat singur (doza de 10 µg/kg) sau au depășit cu puțin efectul acestuia (doza de 50 µg/kg). Dozele mari de 500 și 1 000 µg/kg au determinat apariția unor hiperglicemii puternice, a căror intensitate însă nu a mai fost proporțională cu mărimea acestora.

De remarcat persistența hiperglicemiei adrenalinice (peste 24 de ore) la această specie.

Acțiunea hiperglicemiantă a adrenalinei la Natrix natrix natrix (L.) (tabelul nr. 1 și fig. 2)

La *Natrix n. natrix*, dozele de 50 sau mai mari de 50 µg/kg au determinat o hiperglicemie evidentă încă din primele ore, revenirea la normal avînd loc în aproximativ 24 de ore pentru toate dozele.

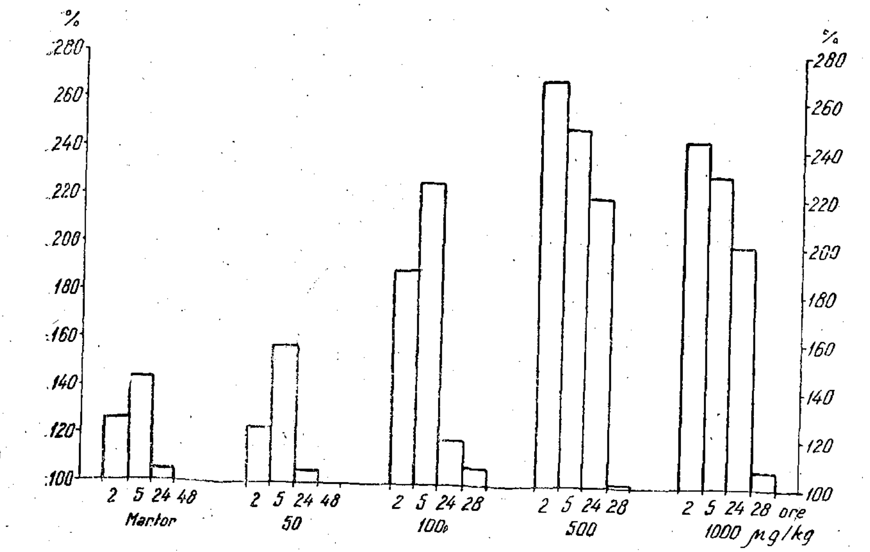


Fig. 1. — Acțiunea adrenalinei asupra glicemiei la *Emys orbicularis* (L.) (valori procentuale).

Tabelul nr. 1

Media valorilor * glicemice obținute la diferite intervale de timp de la administrarea adrenalinei I. *Emys orbicularis* (L.) și II. *Natrix natrix natrix* (L.)

Nr. lot		µg/kg	Timpul de la administrare (ore)				
			0	2	5	24	48
			mg % glucoză				
I.	1	50	100 65±10,7	123 80±19,6	157 102±18,3	104,5 68±9,1	—
	2	100	100 70±5,9	188,5 132±15,7	225,8 158±25,4	118,5 83±10,8	107 75±19
	3	500	100 71±11,2	268 190±17	248 176±14,7	220 156±29	100 71±7
	4	1 000	100 68±8	244 166±18,8	229,5 156±23,7	200 135±22,1	107,4 73±9
	5	ser fiziologic	100 38±5	126 48,5±0,5	143 54±6,1	105 40±7,1	—
II.	1	50	100 56±6,6	125,5 69±11,8	244,3 139±17	110,7 62	—
	2	100	100 79,5±18,4	158,5 126±21,7	199,2 157,5±31,4	90,6 72±12,6	—
	3	1 000	100 51±3,1	208,1 105±2,4	279,2 141±16,3	108,6 108,6±24,7	—
	4	ser fiziologic	100 48±8	158,3 76±4	162,5 78±12	90 43	—

* Valori procentuale față de glicemia inițială considerată 100.

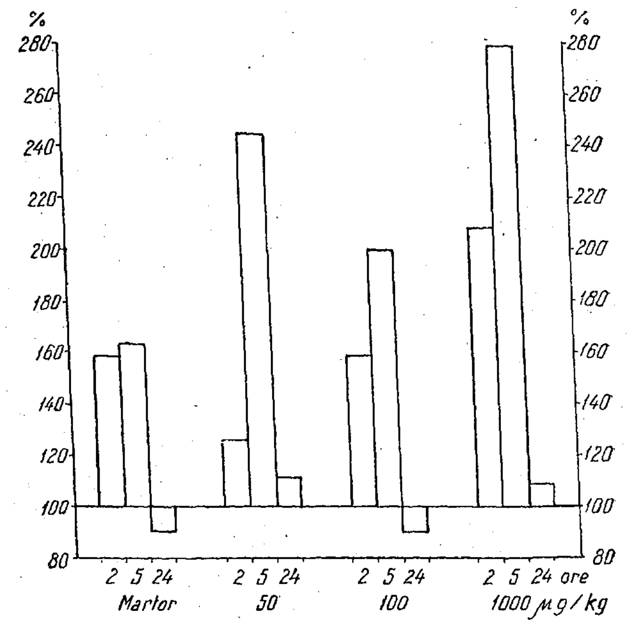


Fig. 2. — Acţiunea adrenalinei asupra glicemiei la *Natrix natrix natrix* (L.) (valori procentuale).

Tabelul nr. 2

Valorile glicemice obţinute la 2 ore după administrarea serului fiziologic şi adrenalinei
(Lacerta viridis viridis Laur.*)*

Nr. crt.	Lot I ser fiziologic	Lot II	Lot III	Lot IV
		adrenalină		
		10 µg/kg	20 µg/kg	100 µg/kg
1	154	222	232	250
2	186	232	254	318
3	208	250	260	376
4	242	250	298	402
M =	197,5±18,2	238±7	261±13,2	336±33

Tabelul nr. 3

Valorile glicemice obţinute la diferite intervale de timp după administrarea dozei de 500 µg/kg de adrenalină
(Lacerta viridis viridis Laur.*)*

Nr. crt.	Timpul de la administrare (ore) 0	1	2	5	24
		mg % glucoză			
1	117	>385	>385	364	150
2	177	332	>385	328	148
3	160	268	>385	424	166
4	169	385	314	360	158
M =	156±13,4	>342	>347	369±19,9	155±4,1

La această specie am încercat şi acţiunea unor doze de adrenalină sub 50 µg/kg. Ele au avut însă un efect apropiat sau chiar mai mic decît cel al serului fiziologic injectat singur.

Acţiunea adrenalinei asupra glicemiei la Lacerta viridis viridis (Laur.) (tabelele nr. 2 şi 3)

Rezultatele obţinute arată clar că această specie de lacertilian este sensibilă la doze de adrenalină mai mici decît 50 µg/kg, şi anume la 20 şi chiar la 10 µg/kg. Valorile cele mai ridicate le-am găsit la determinările făcute la 2 ore; după 5 ore, hiperglicemia persistă încă, iar la 24 de ore de la injectarea adrenalinei glicemia revenise la normal.

DISCUŢIA REZULTATELOR

Puţinele cercetări asupra glicemiei la reptile au arătat că, de exemplu, la *Pseudemys d'orbignyi* (L o p e s şi colaboratori, citat după (5)) adrenalina produce un efect hiperglicemic şi că acesta este mai mare la animalele normale decît la cele hipofizectomizate.

Administrarea unei doze de 0,5 mg de adrenalină la *Bothrops jararaca* (7) produce o creştere a glicemiei cu 65% faţă de normal, pe cînd după o doză de 0,25 mg de adrenalină hiperglicemia obţinută a fost cu 38% peste normal. Efectul hiperglicemic se menţinea 40—50 de ore. În lucrarea lor, R. A g i d şi colaboratori (1) insistă asupra rolului important pe care adrenalina îl are în reglarea glicemiei la *Vipera aspis*. La *Eumeces* (4) 0,2—0,4 ml dintr-o soluţie de adrenalină 1 : 100 000 administrată intraperitoneal produce o creştere medie cu 50% a glicemiei normale, după 15—40 min.

La *Alligator* (2), (8) doza necesară pentru a obţine un răspuns maxim este de 2 mg/kg. În acest caz hiperglicemia apare după aproximativ 2 ore de la injecţia intracardiacă de adrenalină, revenirea la normal avînd loc în 50 pînă la 60 de ore. Tot la *Alligator* a fost studiată influenţa temperaturii asupra intensităţii şi duratei hiperglicemiei adrenalinei (3).

Din studierea acţiunii adrenalinei asupra glicemiei celor cîtorva specii de reptile, mai sus numite, se poate trage concluzia că reptilele sînt relativ sensibile la adrenalină şi că pentru apariţia hiperglicemiei adrenalinice şi mai ales pentru restabilirea valorilor glicemice normale este necesară o lungă perioadă de timp.

Care este limita acestei sensibilităţi la adrenalină? Există deosebiri în această privinţă între reprezentanţii diferitelor ordine de reptile?

Experienţele noastre, ale căror rezultate sînt prezentate în nota de faţă, ne-au arătat că există deosebiri evidente în comportarea faţă de adrenalină, a celor 3 specii studiate.

Lucrînd în aceleaşi condiţii de sezon şi temperatură, pentru a obţine un răspuns evident a fost necesar să folosim cel puţin 50 µg de adrenalină/kg g.c. la *Emys orbicularis* şi la *Natrix n. natrix*, în timp ce *Lacerta v. viridis* s-a dovedit a fi sensibilă chiar la acţiunea dozei de 10 µg/kg.

Dacă timpul necesar pentru ca hiperglicemia să atingă maximul său de intensitate a fost acelaşi pentru cele 3 specii (2—5 ore), în ceea ce priveşte durata hiperglicemiei produse s-au observat deosebiri.

Restabilirea glicemiei s-a făcut mai încet la *Emys orbicularis* (în aproximativ 48 de ore) decît la *Natrix n. natrix* şi *Lacerta v. viridis* (24 de ore).

Credem că în explicarea acestor deosebiri un rol poate avea diferenţa dintre nivelurile glicemiei normale ale celor trei specii, ca şi gradul diferit de intensitate a metabolismului lor. De asemenea trebuie luată în considerare şi posibilitatea existenţei unor deosebiri în înseşi mecanismele endocrine interesate în răspunsul acestor animale la adrenalină.

CONCLUZII

Din rezultatele experimentale obţinute de noi reies următoarele concluzii :

1. În condiţii similare de sezon şi temperatură există deosebiri evidente în ceea ce priveşte doza de adrenalină minimă efectivă la cele 3 specii, aceasta fiind de aproximativ 50 µg/kg pentru *Emys orbicularis* şi *Natrix n. natrix* şi de numai 10 µg/kg la *Lacerta v. viridis*.
2. Hiperglicemia adrenalinică durează mai mult la *Emys orbicularis* decît la *Natrix n. natrix* şi *Lacerta v. viridis*.
3. Pentru explicarea acestor deosebiri sînt necesare studii mai aprofundate asupra mecanismelor endocrine şi biochimice interesate în reacţia acestor reptile faţă de adrenalină.

BIBLIOGRAFIE

1. AGID R., DUGUY R. et SAINT GIRONS H., J. Physiol., 1961, **53**, 807—824.
2. COULSON R. a. HERNANDEZ T., Endocrinology, 1953, **53**, 311—320.
3. — 15th International Congres of Zoology, Londra, 1958.
4. MILLER M. R. a. WURSTER D. H., Endocrinology, 1958, **63**, 191—200.
5. MILLER M. R., *Carbohydrate Metabolism in Amphibians and Reptiles*, in *Comparative Physiology of Carbohydrate Metabolism in Heterothermic Animals*, Washington, 1961, 125—147.
6. MOTELICĂ I. et MATEI-VLĂDESCU C., Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, **9**, *4*.
7. PRADO J. L., Rev. Canad. Biol., 1947, **6**, 255—264.
8. STEVENSON O. R., COULSON A. R. a. THOMAS H., Am. J. Physiol., 1957, **191**, 95.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de fiziologie animală.

Primită în redacţie la 18 ianuarie 1964.

INFLUENŢA TEMPERATURII ASUPRA GLICEMIEI LA *EMYS ORBICULARIS* L.*

DE

C. VLĂDESCU

591(05)

În lucrarea de faţă prezentăm rezultatele cercetărilor noastre privind mersul glicemiei normale la *Emys orbicularis* pe o perioadă de un an, precum şi influenţa temperaturii asupra glicemiei normale şi hiperglicemiei provocate prin administrare de glucoză intraperitoneal şi per os.

Valoarea medie a glicemiei „normale" găsită la această specie de reptile este de 47 ± 2,7 (18—84).

Glicemia normală este mai crescută la temperatură joasă (8—10°C) decît la temperatură mai ridicată (32°C).

Hiperglicemia prin administrare de 1 g/kg de glucoză se instalează mult mai repede atunci cînd este administrată intraperitoneal.

Temperatura optimă de metabolizare a glucozei este probabil de aproximativ 20°C.

Reglarea metabolismului glucidic la reptile a fost puţin studiată pînă în prezent. S-au cercetat doar cîteva aspecte şi numai la un număr mic de specii. Majoritatea lucrărilor se referă la „glicemia normală", dar încă nu s-au stabilit criterii exacte după care s-ar putea evalua aceasta în mod just. Astfel de date, mai mult informative decît certe, s-au obţinut de la următoarele specii : *Emys orbicularis*, *Testudo graeca*, *Thalassochelys careta*, *Lacerta agilis*, *Natrix natrix natrix*, *Vipera aspis*, *V. berus* etc.

În cazul administrării de glucoză (per os sau parenteral) la *Chrysemys d'orbignyi*, *Bothrops jararaca*, *Alligator mississippiensis*, glicemia

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1964, **9**, *6*, p. 413 (în limba engleză).

a suferit o creștere proporțională cu doza utilizată și efectul hiperglicemic a fost, în general, de lungă durată (4), (5), (12).

Pe lîngă acestea, în mod sporadic, s-au mai efectuat o seamă de cercetări și asupra influenței unor factori endocrini, care — din rezultatele obținute la alte specii de vertebrate — se știe că pot interveni în metabolismul glucidic.

Din toate datele de care dispune actualmente zoofiziologia comparată încă nu putem să dobîndim o imagine clară și sigură despre gradul de dezvoltare a mecanismelor glicoregulatoare la care au ajuns reptilele.

În dorința de a contribui la elucidarea unora dintre aspectele acestei probleme, am întreprins o serie de cercetări experimentale pe cîteva specii de reptile indigene. În prezenta lucrare expunem rezultatele obținute în privința influenței temperaturii asupra glicemiei la *Emys orbicularis*.

MATERIAL ȘI METODĂ

Am lucrat pe exemplare adulte, de ambele sexe, în greutate de 500–1 000 g. Animalele au fost capturate în împrejurimile Bucureștiului și ținute în stare de inaniție în vivariul laboratorului nostru diferite intervale de timp. Experiențele au fost efectuate în cursul perioadei de activitate a acestor animale (lunile mai și iunie).

Prizele de sînge au fost luate prin puncție cardiacă. Pentru aceasta s-a perforat plastronul cu un burghiu cu diametrul de 2 mm, iar orificiul s-a obturat apoi cu parafină. Cantitatea de sînge recoltată la o singură priză era de 0,2–0,3 ml, ceea ce ne-a permis să luăm de la același individ mai multe prize de sînge. Sîngele a fost recoltat peste NaF și dozările au fost făcute prin metoda Hagedorn-Jensen.

Spre a studia efectul administrării artificiale de glucoză asupra glicemiei acestor animale, am preparat o soluție avînd concentrația de 25%, din care s-au prelevat dozele experimentale stabilite.

Administrarea glucozei s-a făcut per os, cu ajutorul unei sonde, și intraperitoneal, injectînd-o printr-un orificiu practicat în plastron.

Influența temperaturii asupra hiperglicemiei provocate a fost studiată, comparativ, pe loturi de broaște țestoase ținute la rece (8–10°C), la temperatura obișnuită a laboratorului (21°C) și la cald (într-un termostat la 32°C).

REZULTATE OBȚINUTE

Glicemia normală

În vederea obținerii unor date experimentale sigure, am procedat mai întîi la evaluarea glicemiei „normale" sau bazale. Am efectuat în diferite epoci ale anului un număr total de 141 de dozări, obținînd valorile prezentate în tabelul nr. 1.

Din analiza acestor date rezultă următoarele:

— Nivelul glicemic al acestor animale (menținute fiind în captivitate și în stare de inaniție) variază în limite largi, cuprinse între aproxima-

tiv 20 mg/100 ml și circa 80 mg/100 ml. Valori mai mici de 20 mg s-au obținut numai în două cazuri; tot astfel și peste limitele de 80 mg s-au

Tabelul nr. 1

Valorile glicemiei normale în cursul anului la *Emys orbicularis*

Lunile								
XII I II				III IV V		VI VII VIII		IX X XI
18	32	40	50	28	59	20	71	27
19	32	40	50	29	60	24	71	29
22	32	41	54	30	60	26	82	30
23	32	42	61	31	62	30	83	30
23	33	42	63	34	62	33	84	30
25	34	42	67	34	68	35		34
25	34	42	68	35	76	36		39
25	35	42	70	38	76	40		41
25	35	43		40	76	42		44
27	35	43		42	76	44		45
27	36	43		42	82	47		47
28	36	44		46		49		49
29	36	45		46		49		52
29	36	46		47		49		54
29	37	46		47		53		59
30	38	46		48		56		72
30	38	48		49		58		78
30	38	48		51		62		
32	40	49		51		67		
32	40	49		56		68		
				58				
39±1,4 (18–70)				52±2 (28–82)		52±3,7 (20–84)		46±3,7 (27–78)

M = 47 ± 2,7 (18–84)

înregistrat numai 3 cazuri. Media generală obținută pentru aceste 142 de determinări este de 47 ± 2,7 mg/100 ml de sînge.

— Variațiile constatate de noi nu prezintă caractere sezoniere. Într-adevăr, atît amploarea variațiilor individuale găsite în diferite luni ale anului, cît și valorile medii nu sînt semnificative. Este de notat o singură excepție, cea privitoare la valorile obținute iarna, însă acestea nu pot fi luate în considerare decît cu titlu informativ.

Prin urmare, din rezultatele obținute de noi se constată că la *Emys orbicularis*, în condițiile noastre de experimentare, glicemia normală are o valoare medie de circa 50 mg/100 ml, cu variațiile care se extind în mod obișnuit spre limita inferioară pînă la aproximativ 20 mg, iar spre cea superioară pînă la 80 mg/100 ml.

Concluzia de mai sus are — desigur — încă un caracter provizoriu, urmînd să se precizeze abia după ce se vor culege date mai numeroase, în curs de mai mulți ani.

Influența temperaturii asupra glicemiei

Experiențele noastre privitoare la glicemia normală au fost făcute la temperatura laboratorului (aproximativ 20°C), la care animalele nu manifestau diferențe caracteristice privind comportarea sezonieră, fapt care ar putea explica pînă la un punct și lipsa unor ritmuri glicemice. Dar, dat fiind că temperatura corporală are o puternică influență asupra glicemiei atît la poikiloterme, cît și la homeoterme, am întreprins unele cercetări în acest sens la *Emys orbicularis*.

Am lucrat cu loturi de cîte 6 exemplare la următoarele temperaturi: lotul I la 8–10°C; lotul II la 21°C; lotul III la 32°C. Experiențele au fost făcute în lunile mai și iunie.

În vederea cunoașterii influenței temperaturii, am determinat nu numai valoarea glicemiei „normale", ci și mersul hiperglicemiei provocate prin administrarea de glucoză, fie cu ajutorul sondei per os, fie în injecții intraperitoneale. Doza de glucoză în ambele cazuri a fost de 1g/kg greutate corporală.

Rezultatele obținute sînt prezentate în tabelele nr. 2 și 3.

Tabelul nr. 2

Administrarea de glucoză per os (1 g/kg) la diferite temperaturi

Lotul	Temperatura (°C)	Timpul de la administrare (ore)					
		0	1	3	6	12	24
		mg glucoză/100 ml sînge					
I	8–10	38	41	87	73	88	164
		53	62	104	105	92	188
		67	77	106	118	107	199
		71	88	112	146	133	227
		70	92	115	169	216	237
		82	96	121	241	229	259
	Media	60	76	107	142	144	212
II	21	33	79	114	95	62	58
		44	113	146	125	68	64
		47	117	150	134	76	73
		49	122	154	147	88	81
		58	125	167	154	90	82
		61	176	177	204	176	98
	Media	48	122	151	143	91	76
III	32	32 }	46 }	37 }	95 }	39 }	55 }
		34 }	93 }	101 }	119 }	87 }	62 }
		37 } 37	118 } 118	119 } 107	187 } 169	109 } 106	78 } 75
		39 }	138 }	131 }	205 }	113 }	84 }
		43 }	196 }	148 }	240 }	182 }	95 }
		83	218	163	255	311	246
	Media	44	135	116	184	141	105

Tabelul nr. 3

Administrarea de glucoză intraperitoneal (1 g/kg) la diferite temperaturi

Lotul	Temperatura (°C)	Timpul de la administrare (ore)					
		0	1	3	6	12	24
		mg glucoză/100 ml sînge					
I	8–10	36	50	24	52	94	62
		48	64	47	86	114	75
		52	66	100	100	116	112
		71	75	152	127	184	112
		76	121	160	175	224	132
		82	218	251	186	282	160
	Media	61	99	122	121	169	130
II	21	48	98	55	46	53	34
		62	106	64	48	59	43
		66	115	75	55	64	61
		76	126	102	67	68	64
		76	178	123	82	85	80
		82	187	145	95	95	92
	Media	68	135	94	65	70	62
III	32	30	51	87	107	124	66
		34	94	132	184	173	75
		34	94	145	251	225	82
		46	84	151	270	245	94
		65	102	164	304	264	126
		65	178	181	316	270	178
	Media	42	100	143	238	220	103

Din analiza rezultatelor înscrise în tabelul nr. 2 reiese că glicemia „normală" (constatată la ora 0) este mai crescută la temperatură joasă (8–10°C) decît la temperatură ridicată (32°C), fapt care concordă cu datele din literatură obținute la alte specii de vertebrate (3). De la această regulă au făcut excepție numai cîte un exemplar de la fiecare lot.

Într-adevăr, exemplarele care făceau excepție din loturile I și II aveau glicemia corespunzătoare majorității animalelor din lotul III și, invers, cazul excepțional din ultimul lot avea o valoare glicemică egală cu cea mai ridicată a exemplarelor din lotul I.

În ceea ce privește modul în care au reacționat animalele din cele 3 loturi la hiperglicemia provocată, se constată că nivelul glicemic al animalelor din lotul I (temperatura 8–10°C) s-a ridicat încet, atingînd valoarea cea mai înaltă abia după 24 de ore, pe cînd la cele din lotul II glicemia maximă s-a înregistrat după 3 ore de la administrarea glucozei, scăzînd apoi destul de repede, astfel că după 24 de ore s-a revenit la normal; la animalele din lotul III hiperglicemia provocată a urmat aproximativ același curs ca și la cele din lotul II, excepție făcînd numai un exemplar care a reacționat în mod asemănător cu animalele din lotul I.

Analizînd rezultatele expuse în tabelul nr. 3, se constată că, în cazul cînd glucoza este injectată în cavitatea abdominală, hiperglicemia se instalează mult mai repede decît atunci cînd este introdusă pe cale digestivă, chiar şi la animalele din lotul I. Faptul este foarte evident, deşi există însemnate variaţii individuale.

Nivelul maxim a fost atins la animalele din lotul I după 12 ore, la cele din lotul II după prima oră de la injectare, iar la cele din lotul III după 6—12 ore. Revenirea la normal s-a produs după 12 ore la animalele din lotul II, pe cînd la cele din loturile I şi III glicemia mai prezenta o valoare mai mult decît dublă faţă de valoarea normală chiar şi după 24 de ore.

DISCUŢIA REZULTATELOR

Valorile glicemice constatate la majoritatea speciilor de reptile cercetate sînt cuprinse între aproximativ 25 mg/100 ml şi aproximativ 80 mg/100 ml (tabelul nr. 4).

Excepţii de la această regulă se cunosc puţine. Dintre acestea, un interes deosebit suscită valorile foarte crescute găsite la şopîrle (2).

Comparînd valorile găsite de noi la *Emys orbicularis* cu datele din tabelul nr. 4, constatăm că există o remarcabilă concordanţă.

Nivelul mediu al glicemiei acestor reptile este ceva mai ridicat decît cel al peştilor (11) şi mai ales al amfibiilor (13). Acest fapt însă încă nu ne dă dreptul să-l considerăm ca un indiciu asupra existenţei unor mecanisme regulatoare superioare, deoarece eficienţa lor nu depăşeşte în realitate posibilităţile pe care le au şi celelalte vertebrate inferioare.

Slaba eficienţă glicoregulatoare a acestor animale reiese, pe de o parte, din faptul că limitele „glicemiei normale" sînt foarte largi, iar pe de altă parte din încetineala cu care se restabileşte nivelul după devierile provocate experimental, fie în sensul unei hiperglicemii, fie în acela al unei hipoglicemii. După cît se pare, nivelul glicemiei depinde mai mult de metabolismul general al organismului decît de prompta intervenţie a unor mecanisme regulatoare neurohormonale. Aşa se explică, credem noi, de ce la temperatura de aproximativ 20°C, care este probabil optimă pentru procesele metabolice ale acestor animale, utilizarea glucozei este mai intensă decît la temperaturile mai scăzute (10°C) sau la cele mai ridicate (32°C).

Homeostazia glicemică a animalelor homeoterme se menţine între limite foarte largi de temperatură externă, însă dacă aceste animale devin dintr-o cauză oarecare inapte să-şi regleze în mod satisfăcător temperatura corporală, atunci şi nivelul glicemic se modifică, crescînd cu atît mai mult cu cît scade temperatura corporală. Experienţele făcute de diferiţi autori (3) în legătură cu relaţia dintre temperatura corporală a unor mamifere de laborator şi metabolismul lor glucidic sînt concordante şi duc la concluzia că în cursul hipotermiei intensitatea acestui metabolism scade, din care cauză nivelul glicemiei creşte.

Tabelul nr. 4

Valorile glicemiei normale la diferite specii de reptile

Denumirea speciei	mg glucoză/100 ml sînge	Autorul	O bservaţii
Ţestoase *Testudo graeca iberica*	62,7 (46—99) ♂ 65,9 (46—101) ♀	Gh. Apostol (1962)	
Thalassochelys careta	85—97	Fandard şi Ranc (1912)	
Terrapene carolina *Pseudemys scripta*	36—110 22—89	Hutton şi Goodnicht	
Chrysemys picta	76	Rapatz şi Musacchia (1957)	
Phrynops hilarii *Chrysemys d'orbignyi*	76	Foglia ş. a. (1955)	
Pseudemys d'orbignyi	88—112	Lopes ş. a. (1954)	
Emys orbicularis	46,8 (21—76) ♂ 48,8 (21—87) ♀ 47 ± 2,7 (18—84)	Gh. Apostol (1962) C. Vlădescu (1964)	
Şopîrle *Eumeces obsoletus*	109	Miller şi Wurster (1958)	
Anolis carolinensis	230—100 100	Dessauer (1963)	aprilie august
Ctenosaura acanthura	192 (151—250)	Hernandez şi Coulson (1951)	
Iguana iguana	155 (132—195)	Hernandez şi Coulson (1951)	
Uromastix aegyptia	54	Khalil şi Janni (1959)	
Lacerta viridis	178, 8 (155—202 ♂ 187, 4 (107—250) ♀	Gh. Apostol (1962)	
Şerpi *Coluber viridiflavus*	65	Saviano şi De Francisis (1948)	
Bothrops jararaca	54—58	Prado (1948)	
Lampropeltis getulus	91 (55—128) 60	Rhaney (1948) Hutton (1958)	
Xenodon merremi	48—61	Houssay şi Biasotti (1933)	
Crotalus atrox *C. oregonus*	44—68	Lucket şi Keeler (1929)	
Agkistrodon piscivorus	49	Hutton (1958)	
Coluber constrictor	77	Hutton (1958)	
Natrix natrix natrix	30—85 60 (37—75) ♂ 57,1 (36—93) ♀	Saviano şi De Francisis (1948) Gh. Apostol (1962)	
Natrix sipedon	48	Hutton (1958)	
Vipera berus	59±3,8 (27—82)	C. Vlădescu (1964)	
Crocodili *Alligator mississippiensis*	99 205 21	Coulson ş. a. (1950)	media august noiembrie

Rezultatele cercetărilor noastre asupra glicemiei la *Emys orbicularis*, în funcție de temperatură, confirmă deci regula de mai sus, ceea ce constituie o dovadă despre neintervenția mecanismelor neurohormonale glicoregulatoare, așa cum se întîmplă și la animalele homeoterme cînd ajung în stări de hipotermie.

La *Emys orbicularis* temperatura optimă a proceselor metabolice fiind, probabil, în jur de 20°C, și activitățile legate de absorbția și utilizarea glucozei se desfășoară mai intens tot la această temperatură.

CONCLUZII

Din cercetările noastre expuse în această comunicare rezultă următoarele concluzii :

1. Glicemia normală la *Emys orbicularis* variază între 20 și 80 mg/100 ml de sînge, valoarea medie fiind 47 $\pm$ 2,7 mg/100 ml de sînge.
2. La *Emys orbicularis* nu am găsit însemnate variații sezoniere.
3. Nivelul glicemic al acestor animale poate fi influențat în mod considerabil de temperatura la care sînt ținute.

Temperatura optimă de metabolizare a glucozei este de aproximativ 20°C.

BIBLIOGRAFIE

1. AGID E., DUGUY R. et SAINT GIRONS H., J. Physiol., 1961, **53**, 807–824.
2. APOSTOL GH., St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1962, **14**, *2*, 253–265.
3. BINET P., J. de Physiol., 1960, **52**, *4*, Supl. III, 43–56.
4. C RREA P. R., WARQUES M. a. WAGNER E. M., End., 1960, **66**, *5*, 731–734.
5. COULSON R. a. HERNANDEZ T., End., 1953, **53**, *3*, 311–320.
6. FANDAR L. et RANC A., C. R. Soc. Biol., 1912, **73**, 437.
7. — C. R. Soc. Biol., 1913, **74**, 740.
8. HUTTON K. E., J. Cell. Comp. Physiol., 1958, **52**, *2*, 319.
9. KHALIL F. u. JANNI M., Zschr. f. vergl. Physiol., 1959, **42**, 393–402.
10. MILLER M. R., *Comparative Physiology of Carbohydrate Metabolism in Heterotermic Animals*, Washington, 1961, 125–147.
11. MOTELICĂ I., St. și cerc. biol., Seria biol. anim., 1961, **13**, *2*, 257.
12. PRADO J. L., Rev. Canad. Biol., 1946, **5**, *5*, 564–569.
13. VLĂDESCU-MATEI C., Revue de biologie, 1961, **6**, *2*, 169.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de fiziologie animală.

Primită în redacție la 8 mai 1964.

O NOUĂ TEHNICĂ DE IMPLANTARE A ELECTROZILOR CRONICI, CORTICALI ȘI SUBCORTICALI, LA IEPURE

DE

GH. APOSTOL și GR. STRUNGARU

591(05)

Atît electrozii corticali, cît și cei subcorticali sînt introduși cu ajutorul unor piese speciale de material plastic care se fixează în oasele cutiei craniene. Tehnica descrisă asigură o bună precizie în plasarea electrozilor, ca și stabilitatea acestora.

Tehnica descrisă în articolul de față este adecvată necesităților de excitare electrică directă a unor formații corticale și subcorticale, precum și înregistrării electroencefalografice și oscilografice din aceleași formații, din imediata apropiere a electrozilor de excitare. Această tehnică permite totodată implantarea a numeroși electrozi, în regiuni cerebrale profunde, cu o precizie remarcabilă, fără a se utiliza dispozitivele stereotaxice.

MATERIALUL NECESAR

Se utilizează electrozi metalici, din sîrmă de NiCr, cu diametrul de 380 μ, în lungime de 4–5 cm, izolați cu lac Viniflex. Electrozii au vîrful de 20–30 μ și sînt dezizolați la vîrf pe o lungime de 0,5 mm. Electrozii sînt implantați cu ajutorul unui tub de ghidaj și al unui dispozitiv port-electrod în „T".

T u b u l d e g h i d a j este un cilindru din plexiglas, cu înălțimea de 9 mm, diametrul deschiderii de 5 mm și grosimea pereților de 1,5 mm (pl. I, fig. 1, *a* și *b*). La partea inferioară, tubul de ghidaj are pe o înălțime de 1,5 mm. (grosimea oaselor cutiei craniene) un pas de șurub

cu 3 spire. În treimea superioară, în tubul de ghidaj se află 4 orificii cu ghivent situate pe circumferință, la intervale egale (despărțite prin arcuri de cerc de 90°). Într-unul din aceste orificii se introduce un șurub fin.

P o r t e l e c t r o d u l î n „T" este constituit dintr-o piesă de plexiglas plină, de forma unei ciuperci, care se introduce fest în tubul de ghidaj (diametrul piciorului ciupercii, care are formă cilindrică, este deci de mărimea diametrului deschiderii tubului de ghidaj) (pl. I, fig. 1 *c*, *d* și *e*). Pălăria ciupercii, sprijinindu-se pe tubul de ghidaj, blochează portelectrodul în tub. Diametrul pălăriei portelectrodului, care are formă circulară, este egal cu diametrul exterior al tubului de ghidaj, astfel încît, atunci cînd portelectrodul este introdus în tub, se obține o piesă generală cilindrică. Partea cilindrică a portelectrodului nu are înălțimea egală cu a tubului ci este mai scurtă cu 1,5 mm. În felul acesta, atunci cînd portelectrodul este introdus în tub, rămîne la partea inferioară a acestuia un spațiu liber, cilindric, cu înălțimea de 1,5 mm.

Cum tubul de ghidaj se fixează în os, acest spațiu corespunde aproximativ plăcuței osoase scoase din locul respectiv.

În portelectrod sînt săpate, pe toată lungimea sa, patru canale subțiri, în care se introduc fest patru electrozi. Vîrful liber al electrozilor are lungimea necesară în vederea introducerii în formația respectivă, socotindu-se profunzimea formației de la suprafața osului, adică de acolo de unde se oprește portelectrodul.

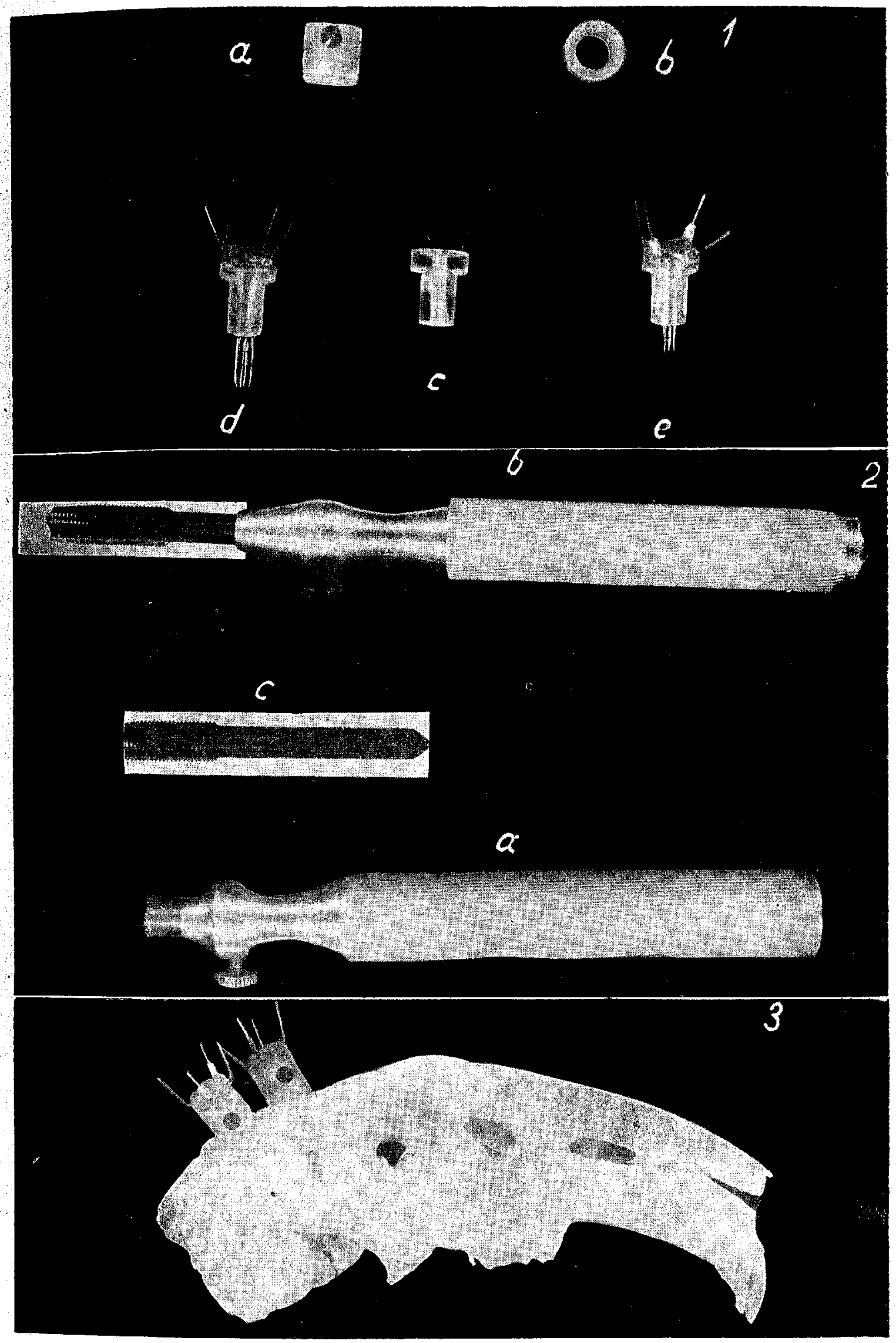
Celălalt capăt al electrozilor iese prin pălăria portelectrodului; la ieșire este îndoit în unghi drept, culcat pe suprafața pălăriei, pentru ca la marginea acesteia să fie din nou îndoit și ridicat liber. Pe suprafața dorsală a portelectrodului (pe pălăria acestuia), se toarnă o peliculă de duracril care înglobează porțiunile orizontale ale electrozilor, fixîndu-le într-o anumită poziție. Aceasta servește la identificarea electrozilor — stîng, drept, anterior, posterior; pentru mai ușoara identificare în cursul experiențelor electrozilor de o anumită categorie — de pildă celor de excitare — li se pot face mici semne distinctive.

Cele patru canale săpate în portelectrod, în care se introduc ce patru electrozi, sînt situate la mijlocul portelectrodului, în cruce (la fe vor fi situați deci și electrozii). Anume am ales distanța de 1 mm între canalele stîng-drept (în care în general am plasat electrozii de excitare) și distanța de 1,5 mm între canalele anterior — posterior (în care în general am plasat electrozii de culegere).

PLANȘA I

Fig. 1. — Tubul de ghidaj; *a*, vedere laterală; *b*, văzut de sus; *c*, vedere laterală a portelectrodului în „T" fără electrozi; *d* și *e*, vedere laterală a portelectrodului cu electrozii fixați pentru implantare.
Fig. 2. — *a*, Freză manuală, vedere laterală; *b*, piesă specială pentru forarea unui pas de șurub; *c*, *idem* (detaliu).
Fig. 3. — Tubul de ghidaj cu portelectrodul în „T" fixat pe craniu.

PLANȘA I



Portelectrodul introdus în tubul de ghidaj este împiedicat să se răsucească în interiorul acestuia, prin strîngerea șurubului introdus prin peretele tubului.

MODUL DE INTRODUCERE A ELECTROZILOR

După curățirea perfectă a cutiei craniene (răzuire, spălare cu H_2O_2) se aleg punctele în care vor fi plasate tuburile de ghidaj. În general este recomandabil ca pe un craniu să nu se fixeze mai mult de două tuburi de ghidaj. Punctele respective se delimitează după atlasele stereotaxice. Se precizează punctul în care va cădea centrul tubului de ghidaj, în așa fel încît electrozii care vor fi introduși apoi în tub, contenționați fiind în portelectrod, și ale căror poziții față de centru sînt cunoscute să cadă în locurile care interesează. Se alege cîte un punct pentru fiecare formație, întrucît se introduce cîte un grup de patru electrozi într-o structură.

Cu ajutorul unei freze manuale (pl. I, fig. 2, *a*), se scoate din os o plăcuță circulară avînd centrul în punctul ales și diametrul puțin mai mic decît al tubului de ghidaj. În timpul forării, freza își menține poziția, datorită unui ac care se fixează exact în punctul ales, marcînd astfel centrul plăcuței circulare osoase care va fi scoasă. Se realizează apoi, cu ajutorul unei piese speciale (pl. I, fig. 2, *b* și *c*), săparea unui pas de șurub în peretele osos al deschiderii formate. Acest pas de șurub este egal cu pasul tubului de ghidaj. În felul acesta, tubul poate fi înșurubat, în os. Tubul de ghidaj trebuie să fie puternic înșurubat, aproape pînă la refuz. Se procedează apoi la fel pentru cel de-al doilea tub de ghidaj, prin care va fi introdus un nou grup de electrozi, în altă formație nervoasă.

După ce au fost fixate tuburile de ghidaj (acestea pot fi separate între ele printr-o punte osoasă chiar de numai 1—2 mm), într-un punct apropiat de pe craniu se fixează în grosimea osului, nu pînă la duramater, un șurub metalic, care trebuie să apară la suprafața osului pe o lungime de 2—3 mm. Acest șurub va servi ca punct de susținere, ca armătură, în masa de ciment fosfat care, prinzîndu-se pe suprafața osului, va îngloba tuburile de ghidaj și șurubul, avînd rolul de a asigura securitatea implantării tuburilor și deci a electrozilor.

După fixarea tuburilor și a șurubului, în tuburile de ghidaj se introduc portelectrozii. Tubul de ghidaj, ca și construcția generală a portelectrozilor, asigură introducerea corectă a electrozilor, pe o direcție perfect rectilinie, fără oscilații care ar distruge țesutul nervos, exact pînă la nivelul dorit. Odată introdus, portelectrodul este fixat în tub cu ajutorul șurubului fin din peretele tubului de ghidaj (pl. I, fig. 3).

Tuburile de ghidaj, fixate în os, în care s-au introdus portelectrozii cu electrozii respectivi și șurubul de susținere, se înglobează într-o masă de ciment fosfat, care solidarizează toate aceste elemente cu osul, asigurînd în plus, pe lîngă înșurubare, trăinicia fixării electrozilor.

Se recomandă să se coasă pielea în jurul tuburilor de ghidaj. În felul acesta, după 4—5 zile, animalele pot fi luate în lucru, perioada de lucru experimental avînd o durată nedefinită.

Cu ajutorul tehnicii descrise, am putut urmări fenomenele electro-encefalografice din una şi aceeaşi structură, de pildă din hipocamp, culegînd variaţiile de potenţial, prin electrozii de culegere, în urma excitaţiilor aplicate tot în hipocamp, la foarte mică distanţă (aproximativ 1 mm), prin electrozii de excitare.

Evident, această metodă permite foarte numeroase combinaţii ale electrozilor, în vederea excitării-culegerii, permiţînd totodată, lucru deosebit de important, culegerea de variaţii de potenţial din locuri care au fost excitate vreme îndelungată.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de fiziologie animală,
şi
Facultatea de biologie, Catedra de fiziologia animalelor şi a omului.

Primită în redacţie la 12 mai 1964.

CERCETĂRI ASUPRA ÎNSUŞIRILOR HISTOLOGICE ALE PIELII LA DESCENDENŢI SUB INFLUENŢA HRĂNIRII DIFERENŢIATE A MAMELOR, LA SPECIA OVINĂ

DE

ST. OPRESCU

591(05)

Autorul, cercetînd în perioada 1958—1961 modificarea structurii histologice a pielii la descendenţi sub influenţa hrănirii diferenţiate a oilor-mame în timpul gestaţiei, obţine indici calitativ superiori (desimea foliculilor, grosimea epidermei, adîncimea de împlîntare) la lotul II provenit din mame bine hrănite, comparativ cu lotul I provenit din mame hrănite parcimonios.

Cercetările asupra histologiei pielii la specia ovină care au scos în evidenţă existenţa a două tipuri de foliculi după momentul apariţiei lor, primari şi secundari, dispuşi în piele pe grupe (3), (4), au suscitat interesul unor autori, care şi-au pus problema dirijării formării acestor foliculi cu ajutorul factorilor nutritivi.

Unele cercetări (12), (14), (5) au abordat această problemă sub aspectul urmăririi influenţei unei alimentaţii diferite, administrate oilor-mame numai în a doua sau a treia parte a gestaţiei, asupra formării foliculilor piloşi la descedenţi.

La noi, alte cercetări (16), (17), (11), (13), (6), deşi nu sînt legate direct de problema pe care o tratăm, oferă totuşi un material ştiinţific care trebuie relevat.

În cercetările proprii, noi însă am urmărit influenţa hrănirii diferenţiate administrate oilor-mame pe întreaga durată a gestaţiei asupra formării foliculilor piloşi la descendenţi.

Pe lîngă aspectul teoretic, problema tratată prezintă şi o deosebită importanţă practică.

MATERIAL ŞI METODĂ DE LUCRU

Cercetările au fost efectuate la G.A.S. Peştera din raionul Medgidia şi în cadrul Laboratorului de genetică animală de la Institutul de biologie „Tr. Săvulescu". Oi de aceeaşi vîrstă, din varietatea spancă ameliorată, au fost hrănite diferenţiat în timpul gestaţiei, urmărindu-se influenţa acestei hrăniri asupra modificării structurii histologice a pielii la descendenţi la naştere, la 6 şi 18 luni. Toate animalele au fost însămînţate artificial cu sperma aceluiaşi berbec reproducător, descendenţa obţinută provenind deci dintr-un singur tată. Greutatea corporală medie a oilor din cadrul loturilor a fost asemănătoare la începutul experienţei, animalele fiind omogene şi după aspectul fenotipic. Fiecare lot de animale a cuprins 38 de exemplare.

Pentru cercetări histologice au servit 9 exemplare de oi-mame, în vîrstă de 18 luni la începutul experienţei (4 exemplare în lotul I şi 5 exemplare în lotul II), şi descendenţa acestora în diferite perioade. Probele de piele au fost recoltate din dreptul spetei (spina acromienă) de pe partea stîngă a animalului, prin biopsie cu o lamă de pe o suprafaţă de 1 cm², după o prealabilă tundere a lînei. Fixarea s-a făcut în formol 20 %, iar apoi în formol 10 %. Prelucrarea materialului histologic s-a efectuat cu tehnica curentă, cu includere în parafină. Probele de piele au fost secţionate la o grosime de 10 μ şi colorate prin metoda tricromică cu hematoxilină, eozină şi albastru de metil.

Indicii histologici au fost studiaţi astfel:

— grosimea epidermei cu oc. 10 × — ob. 40 × ; cîte 20 de măsurători pe secţiuni verticale din mai multe preparate;

— adîncimea de implîntare a foliculilor cu oc. 10 × — ob. 8 × ; cîte 20 de măsurători ca mai sus;

— numărul de foliculi total/mm² cu oc. 10 × — ob. 8 × ; în 10 cîmpuri pe secţiuni orizontale din mai multe preparate;

— numărul de foliculi primari/mm² cu oc. 10 × — ob. 8 × ; în 10 cîmpuri ca mai sus, dar la nivelul glandelor sebacee;

— numărul de foliculi secundari/mm²; prin scăderea numărului de foliculi primari din numărul total de foliculi;

— raportul numărului de foliculi S/p; prin diviziunea lor;

— diametrul foliculilor primari cu oc. 10× — ob. 40× ; cîte 50 de măsurători pe secţiuni orizontale din mai multe preparate;

— diametrul foliculilor secundari cu oc. 10× — ob. 40× ; cîte 50 de măsurători ca mai sus.

— raportul ∅ foliculilor p/S; prin diviziunea lor.

REZULTATE OBŢINUTE

Conţinutul în substanţe nutritive al hranei consumate de oile-mame (tabelul nr. 1) a fost diferenţiat, prezentîndu-se valori mai ridicate (UN şi AD) la lotul II faţă de lotul I şi valori mai ridicate în general pentru ambele loturi în a 2-a perioadă experimentală de hrănire diferenţiată, care a corespunş cu a 2-a parte a gestaţiei, faţă de prima perioadă experimentală.

După analizele chimice efectuate s-a remarcat că şi conţinutul în caroten (mg) a fost mai ridicat în hrana administrată lotului II faţă de lotul I, deşi după consumul net de furaje (kg) acesta a fost mai scăzut la lotul II.

Greutatea corporală la animalele cu recoltări de probe de piele a fost asemănătoare la loturile de oi-mame la începutul gestaţiei (37,375 şi 37,600 kg) şi a evoluat diferenţiat la descendenţi, în dependenţă de lotul de oi-mame din care provin. Exprimate procentual, aceste diferenţe sînt în favoarea lotului II faţă de lotul I, la naştere de 120,9, la 6 luni de 120,1, iar la vîrsta de 18 luni de 119,9.

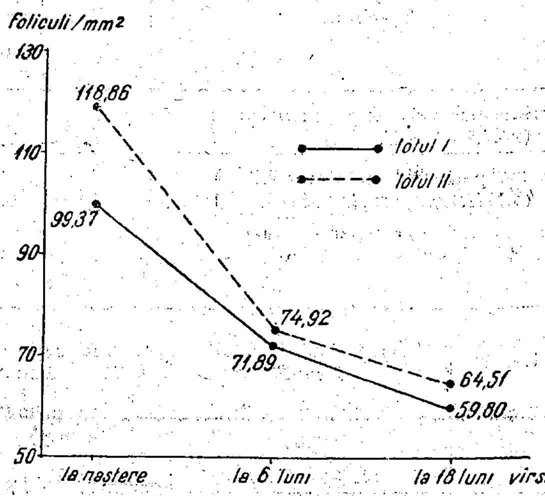


Fig. 1. — Numărul de foliculi total la descendenţi în diferite perioade.

Indicii histologici medii la oile-mame la vîrsta de 18 luni (tabelul nr. 2) sînt reprezentaţi prin valori cifrice medii relativ apropiate. Ei sînt diferiţi la descendenţa femelă la naştere, ca şi la celelalte vîrste cercetate (tabelul nr. 3 şi fig. 1 şi 2), de asemenea în dependenţă de lotul de oi-mame din care provin.

Astfel numărul de foliculi total/mm² este mai ridicat la lotul II. Numărul de foliculi primari fiind asemănător în cadrul celor două loturi de descendenţi, creşterea densităţii numărului de foliculi total la lotul II (pl. I, *B*) faţă de lotul I (pl. I, *A*) este dată pe seama numărului de foliculi secundari/mm².

Se remarcă faptul că înaintînd în vîrstă, deşi numărul de foliculi pe unitatea de suprafaţă scade, şi aceasta datorită întinderii pielii o dată cu creşterea masei corporale a animalelor, diferenţele dintre loturi se păstrează în favoarea lotului II.

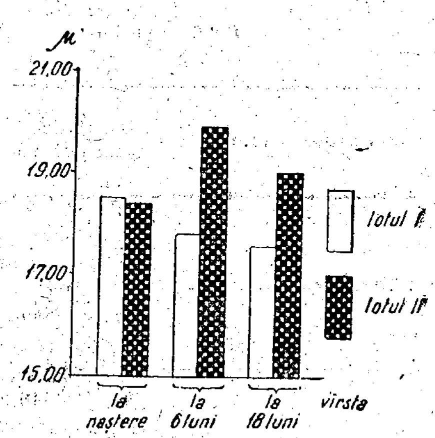


Fig. 2. — Grosimea epidermei la descendenţi în diferite perioade.

Raportul numărului de foliculi S/p la descendenţa femelă în diferite perioade este de asemenea mai ridicat la lotul II.

Diametrele foliculilor (primari şi secundari), deşi cresc ca valori cifrice medii de la naştere la vîrsta de 18 luni sînt mai mici la lotul II faţă de lotul I ceea ce este într-o strînsă legătură cu desimea şi fineţea lînii.

Raportul ∅ foliculilor p/S este asemănător la cele două loturi de descendenţi la vîrsta de 18 luni, dar ceva mai ridicat la lotul I la naştere şi 6 luni.

Tabelul nr. 1

Hrana consumată de oile-mame și conținutul ei în substanțe nutritive

Specificare	Lotul	Furaje (kg)							Săruri minerale (g)		Consum net furaje kg	Substanțe nutritive		Caroten mg
		ovăz	porumb	lucernă, fîn	borceag, fîn	vreji mazăre	coceni porumb	porumb murat	CO_3Ca_2	NaCl		UN	AD	
Prima perioadă experimentală (24.IX–7.XII.1958)	I	—	0,250	—	—	0,500	0,828	—	6	8	1,578	0,761	0,042	1,28
	II	0,350	0,150	0,429	—	0,429	—	—	6	8	1,358	0,812	0,073	5,07
A 2-a perioadă experimentală (8.XII.1958–25.II.1959)	I	—	0,300	—	0,193	0,294	0,434	1,416	11	8	2,637	1,012	0,057	19,53
	II	0,400	0,200	—	—	0,416	—	1,458	11	8	2,474	1,077	0,072	18,61

Tabelul nr. 2

Indicii histologici medii la oile-mame la începutul experienței (vîrsta de 18 luni)

Lotul	Nr. foliculi total la 1 mm²	Nr. foliculi primari la 1 mm²	Nr. foliculi secundari la 1 mm²	Raportul nr. foliculi S/p	Diametrul foliculilor primari μ	Diametrul foliculilor secundari μ	Raportul ∅ foliculi p/S	Grosimea epidermei μ	Adîncimea de implîntare a foliculilor μ
I	77,08 (61,53–97,11)	6,12 (4,80–7,68)	70,96	11,59	64,09 (41,50–96,28)	50,13 (33,20–76,36)	1,27	21,08 (13,38–29,88)	718,06 (505,20–926,20)
II	74,71 (58,65–94,23)	5,90 (4,80–7,69)	68,80	11,66	67,86 (48,14–97,94)	54,76 (33,20–83,00)	1,23	19,57 (13,28–26,56)	694,39 (454,68–926,20)

Tabelul nr. 3

Indicii histologici medii la descendența femelă în diferite perioade

Perioada	Lotul	Nr. foliculi total la 1 mm²	Nr. foliculi primari la 1 mm²	Nr. foliculi secundari la 1 mm²	Raportul nr. foliculi S/p	Diametrul foliculilor primari μ	Diametrul foliculilor secundari μ	Raportul ∅ foliculi p/S	Grosimea epidermei μ	Adîncimea de implîntare a foliculilor μ
La naștere	I	99,37 (66,34 – 123,07)	22,75 (16,34 – 28,84)	76,62	3,36	60,15 (29,88 – 89,64)	41,84 (23,24 – 59,72)	1,43	18,50 (11,62 – 28,22)	524,31 (185,24 – 766,22)
	II	118,86 (92,30 – 146,15)	23,28 (17,30 – 27,88)	95,58	4,10	54,43 (33,20 – 84,66)	38,96 (23,24 – 63,08)	1,39	18,37 (14,94 – 23,24)	604,97 (353,64 – 976,72)
La 6 luni	I	71,89 (51,92 – 111,53)	6,78 (5,76 – 9,61)	65,11	9,60	65,83 (49,80 – 86,32)	53,60 (38,18 – 81,34)	1,22	17,76 (13,28 – 24,90)	722,52 (538,88 – 884,10)
	II	74,92 (59,61 – 92,30)	6,15 (5,76 – 6,73)	68,77	11,18	60,52 (48,14 – 86,32)	51,57 (39,84 – 68,06)	1,17	19,92 (16,60 – 24,90)	734,05 (555,72 – 926,20)
La 18 luni	I	59,80 (46,15 – 78,84)	5,28 (3,84 – 5,76)	54,52	10,32	75,24 (53,12 – 106,24)	60,09 (39,84 – 76,36)	1,25	17,54 (14,94 – 19,93)	631,07 (454,68 – 842,00)
	II	64,51 (53,84 – 77,88)	5,25 (4,80 – 5,76)	58,99	10,68	67,52 (54,78 – 84,66)	54,01 (39,84 – 76,36)	1,25	19,04 (14,94 – 23,24)	602,61 (457,84 – 766,22)

Grosimea epidermei, ca şi adîncimea de implîntare a foliculilor (pl. I, *C* şi *D*) la descendenţa femelă în diferite perioade sînt foarte apropiate la cele două loturi sau evident superioare la lotul II.

Efectuarea unei comparaţii între indicii histologici medii la descendenţa femelă la vîrsta de 18 luni şi ai mamelor la aceeaşi vîrstă (tabelele nr. 2 şi 3) indică un număr mai mare de foliculi piloşi pe unitatea de suprafaţă la mame decît la fiice. Aceasta se poate explica prin greutatea corporală mai scăzută a mamelor comparativ cu a fiicelor la aceeaşi vîrstă şi deci printr-o suprafaţă corporală mai redusă şi de aici un număr mai mare de foliculi.

DISCUŢII

Modificările histologice observate la descendenţa femelă la naştere, ca şi la vîrstele de 6 şi 18 luni, sînt concludente în privinţa eficienţei unei hrăniri îmbunătăţite administrate oilor-mame pe întreaga durată a gestaţiei.

Datele obţinute de noi asupra desimii foliculilor piloşi la descendenţa ovină la vîrsta de 18 luni sînt apropiate de cele găsite de alţi cercetători (13), (4), (1) la merinosul transilvănean (63,6), la merinosul sovietic (62,5) şi la rasa grozneansk (66,0).

Faptul constatat în cercetările noastre, că lotul II descendenţi, provenit din oi-mame mai bine hrănite, a avut la naştere o desime mai mare a foliculilor piloşi/mm² comparativ cu lotul I descendenţi provenit din oi-mame mai parcimonios hrănite demonstrează că numărul de foliculi piloşi care se formează în cursul vieţii intrauterine la ovine se poate mări, iar dezvoltarea lor poate să fie accelerată prin modificarea condiţiilor de hrănire şi întreţinere a femelelor gestante.

Comparaţia desimii foliculilor piloşi/mm² la cele două loturi de descendenţi scoate şi mai mult în evidenţă superioritatea lotului II faţă de lotul I, dacă se are în vedere că lotul II descendenţi provine din oi-mame cu o desime a populaţiei foliculare mai mică decît la lotul I de oi-mame.

Grosimea medie a epidermei găsită de noi la oaia spancă ameliorată este asemănătoare cu cea găsită de alţi cercetători (13), (7) la merinosul transilvănean (19, 70 μ) şi la merinosul precoce la vîrsta de 18 luni (19,58μ).

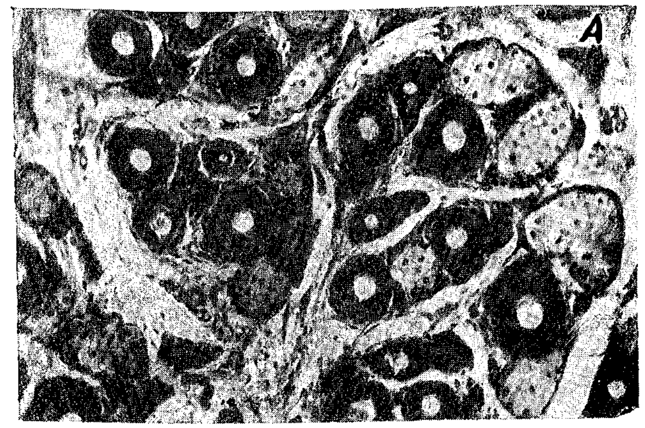
Grosimea epidermei creşte la ambele loturi de descendenţi de la naştere pînă la vîrsta de 18 luni, însă este mai mică la 18 decît la 6 luni.

Desigur că modificarea grosimii epidermei în diferite perioade de vîrstă coincide cu modificările determinate de condiţiile sezoniere şi climatice, condiţiile de întreţinere şi de hrănire a animalelor, acest lucru fiind confirmat şi în alte lucrări (15).

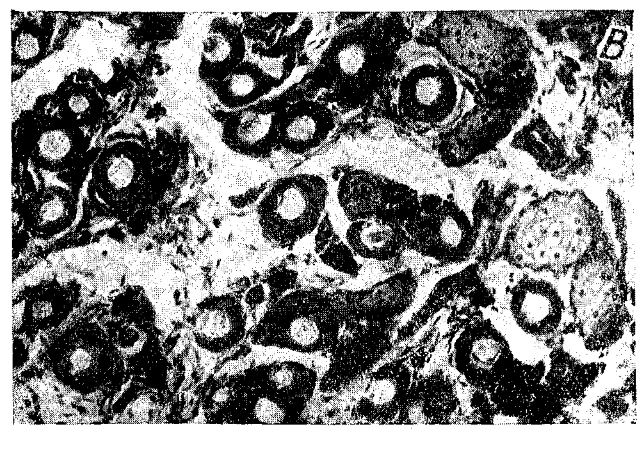
Adîncimea de implîntare a foliculilor creşte de asemenea de la naştere la 6 luni şi scade către vîrsta de 18 luni, fiind mai mare la descendenţa lotului II.

Între grosimea epidermei şi adîncimea de implîntare a foliculilor există o strînsă legătură, ca şi între diametrele foliculilor primari şi secun-

PLANŞA I



A. — ♀ nr. 1 532 lotul I descendenţi la naştere. Ca desime a populaţiei foliculare/mm² acest exemplar reprezintă media lotului. Secţiune orizontală prin piele. Microfotografie ob. 20×, oc. 10×.



B. — ♀ nr. 1 420 lotul II descendenţi la naştere. Ca desime a populaţiei foliculare/mm² acest exemplar reprezintă media lotului. Secţiune orizontală prin piele. Microfotografie ob. 20 ×, oc. 10×.

PLANŞA I (continuare)



C. — ♀ nr. 1 524/26 lotul I descendenţi la naştere. Secţiune verticală prin piele. Microfotografie ob. 8×, oc. 10×.



D. — ♀ nr. 1 402 lotul II descendenţi la naştere. Secţiune verticală prin piele. Microfotografie ob. 8×, oc. 10×.

dari. Toate aceste elemente din punct de vedere evolutiv prezintă un tablou asemănător atît în ceea ce priveşte creşterea pe perioade de vîrstă, cît şi ca deosebiri între loturi sub influenţa unei hrăniri diferenţiate a mamelor.

CONCLUZII

1. Indicii histologici medii la descendenţi la naştere ca şi la 6 şi 18 luni prezintă deosebiri între loturi în dependenţă de provenienţa din oi-mame hrănite diferenţiat în timpul gestaţiei, fiind calitativ superiori la lotul II.

2. Numărul total de foliculi la naştere (foliculi primari + foliculi secundari) la 1 mm^2 faţă de lotul I a fost la lotul II cu 19,36% mai mare. La vîrstele de 6 şi 18 luni, superioritatea lotului II faţă de lotul I se păstrează, însă nu atît de evident ca la naştere.

3. Diametrul foliculilor la descendenţi la toate vîrstele cercetate a fost în general mai mic la lotul II provenit din mame bine hrănite comparativ cu lotul I, iar grosimea epidermei şi adîncimea de implîntare a foliculilor mai mare la acelaşi lot II comparativ cu lotul I.

4. O dată cu înaintarea în vîrstă se produc o scădere a desimii numărului de foliculi pe unitatea de suprafaţă, o creştere a raportului numărului de foliculi S/p, o creştere a diametrului foliculilor, o scădere a raportului Φ foliculilor p/S comparativ cu valorile medii prezentate la naştere. Grosimea epidermei şi adîncimea de implîntare a foliculilor cresc de la naştere pînă la vîrsta de 6 luni.

BIBLIOGRAFIE

1. Авсаджанов Г. С., Труды ин-та морфологии животных им. V Н Северцова, Изд. АН СССР, Москва, 1957, **19**.
2. Данилевичиус И. А., Труды ин-та морфологии животных им. А. Н. Северцова, Изд. АН СССР, Москва, 1957, **22**.
3. Диомидова Н. А., Панфилова Е. П. и Суслина Е. С., *Методика исследования волосяных фолликулов и овец*, Москва, 1960.
4. Диомидова Н. А., *Развитие кожи и шерсти у овец, Атлас рисунков*, Изд. АН СССР, Москва, 1961.
5. Григорьев Г. В., Овцеводство, Изд. МСХ СССР, Москва, 1958, *11*, 36—40.
6. Gurău L. şi Nica Th., Lucrările ştiinţifice ale I.C.Z., 1961, **19**.
7. Мухин Г. Ф., Труды ин-та морфологии животных им. А. Н. Северцова, Изд. АН СССР, Москва, 1957, **19**.
8. Панфилова Е. П., Труды ин-та морфологии животных им. А. Н. Северцова, Изд. АН. СССР, Москва, 1957, **19**.
9. — Труды ин-та морфологии животных им. А. Н. Северцова, Изд. АН СССР, Москва, 1957, **22**.
10. Short B. F., Australian J. of Agricultural Research, 1955, **6**, *6*.
11. Ştefănescu C. şi Tacu A., Anal. I.C.Z., 1958, **15**, 419—435.
12. Ştefănescu C., Pălămaru E., Nicolicin S. şi Tascenco V., Lucrările ştiinţifice ale I.C.Z., 1958, **16**, 301—315.

13. TACU A., POPESCU FR. şi NEDELNIUC V., Lucrările ştiinţifice ale I.C.Z., 1958, **16**, 335–354.
14. TACU A., NICOLICIN S. şi TAFTA V., Lucrările ştiinţifice ale I.C.Z., 1960, **18**, 307–321.
15. TAFTA V., TACU A. şi GEORGESCU D., Lucrările ştiinţifice ale I.C.Z., 1960, **18**, 351–361.
16. TEODOREANU N., Annal. I.N.Z., 1934, **3**, 110–153.
17. TEODOREANU N. şi DERLOGEA V., Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia de biologie, ştiinţe agricole şi Secţia de geologie şi geografie, 1955, **7**, *4*.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de genetică animală.

Primită în redacţie la 8 ianuarie 1964.

STUDIUL SECTORULUI INDIVIDUAL ŞI AL ACTIVITĂŢII DIURNE LA ORBETE (*SPALAX LEUCODON* NORDM.), PRIN MARCARE CU Co^{60} *

DE

M. HAMAR, GH. ŞUTEU şi MAIA ŞUTOVA

591(05)

Marcînd 3 exemplare de orbeţi (*Spalax leucodon* Nordm.) cu fire de cobalt radioactiv, autorii stabilesc în condiţii de teren aspectul activităţii diurne, numărul mediu al fazelor de activitate, durata lor, coeficientul de activitate, modul de utilizare a galeriilor. Contactul neîntrerupt al detectoarelor de radiaţii cu exemplarele marcate a dat posibilitatea înregistrării deplasărilor animalului în timp şi în spaţiu, a numărului de întoarceri, a distanţelor, a vitezelor de deplasare.

Ecologia familiei orbeţilor (*Spalacidae*) este cel mai puţin studiată din ordinul rozătoarelor (*Glires*). Dacă în domeniul clasificării şi filogeniei acestor animale s-au înregistrat o serie de realizări, asupra modului lor de viaţă se cunosc foarte puţine date. Cele cîteva lucrări publicate, care s-au ocupat de unele aspecte privind biologia acestor animale, se caracterizează prin prezentarea multor date şi ipoteze contradictorii, consecinţa utilizării unor metode diferite de cercetare, ca şi a posibilităţilor lor limitate.

Astfel, după unii autori, orbetele este activ numai ziua (9), după alţii numai în timpul nopţii (7), iar după alţii (2) orbetele este activ atît ziua, cît şi noaptea.

Asupra activităţii teritoriale în interiorul galeriei (modul de folosire a galeriilor, viteza de mişcare şi săpare, ritmul folosirii, durata etc.) nu sînt prezentate decît ipoteze şi date imprecise. Un punct de concordanţă a cercetărilor din acest domeniu (1), (2), (3), (9), (10) este întîlnit în caracterizarea tipului de galerii a orbeţilor. Astfel se deosebesc două tipuri, şi

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1964, 9, 6, p. 421 (în limba engleză).

anume : galerii de suprafaţă şi galerii adînci. În cele de suprafaţă animalul îşi procură hrana, iar în cele adînci îşi amenajează cuibul şi depozitele de alimente.

Slaba cunoaştere a biologiei diferitelor specii de orbete se explică prin faptul că aceste animale trăiesc aproape exclusiv sub pămînt şi numai primăvara (3), (9) şi în timpul secetei ies la suprafaţă. Metodele clasice folosite în ecologie (observaţii directe, capturarea prin capcane, săparea galeriilor, marcarea etc.) chiar dacă într-o măsură oarecare unele dintre ele sînt aplicabile, nu dau rezultate concludente.

Familia orbeţilor în ţara noastră este reprezentată prin două specii : *Spalax leucodon* Nordm. şi *Spalax microphtalmus zemni* (=*Spalax polonicus*) cu o serie de subspecii. Aceşti dăunători au în unele regiuni ale ţării (Transilvania, Moldova, Dobrogea) o densitate destul de ridicată, producînd pagube însemnate culturilor agricole.

Cercetările întreprinse de noi privesc stabilirea exactă a activităţii diurne şi precizarea unor date necunoscute din biologia orbetelui, ca ritmul de folosire a teritoriului şi viteza de săpare şi de deplasare în interiorul galeriilor.

METODA DE LUCRU

Pornind de la lucrările lui G. K. Godfrey (4), care marchează exterior, cu fire de cobalt-60 fixat într-o centură în jurul abdomenului la cîrtiţă (*Talpa europaea*), pentru studii de mobilitate şi activitate, am iniţiat un procedeu de marcare subcutanee cu ace de cobalt radioactiv [1]. Animalele au fost capturate vii, introducîndu-li-se apoi, în regiunea dorsală, firul radioactiv cu o lungime de 5 mm şi diametrul de 0,75 mm. Animalele marcate au fost lăsate libere în galeriile lor subterane. Urmărirea animalului s-a făcut cu 4 debitmetre de radiaţii portative, timp de 96 de ore, fără întrerupere.

Cele 4 debitmetre de radiaţii au fost utilizate în felul următor : unul aşezat în apropierea cuibului pentru a semnaliza începutul activităţii animalului, alte două postate în sectoare de maximă activitate, iar cel de-al patrulea, mobil, a fost destinat urmăririi permanente a animalului marcat.

În anul 1963 s-au marcat două exemplare adulte de masculi de *Spalax leucodon* Nordm., într-o lucernieră la Staţiunea experimentală Dobrogea.

Un alt exemplar (♀) a fost marcat în acelaşi loc în primăvara anului 1964 (10–15.IV.1964.)

Paralel cu aceste experienţe, s-a studiat activitatea diurnă la alte două exemplare de orbete (♀♂) în condiţii de laborator, prin metoda înregistrării automate (5).

Construcţia galeriilor a fost studiată prin săparea acestora la 5 exemplare de orbete.

REZULTATE OBŢINUTE

A. Forma şi mărimea sectorului individual

Orbetele trăieşte individual în sisteme de galerii subterane compuse — aşa cum s-a arătat — dintr-un sector de alimentare şi altul de cuibărit (fig. 1, *A* şi *B*) şi de depozitare a hranei. Galeriile sectorului de alimentare

[1] Ace de Co^{60}, tip I–0,5, U.R.S.S.

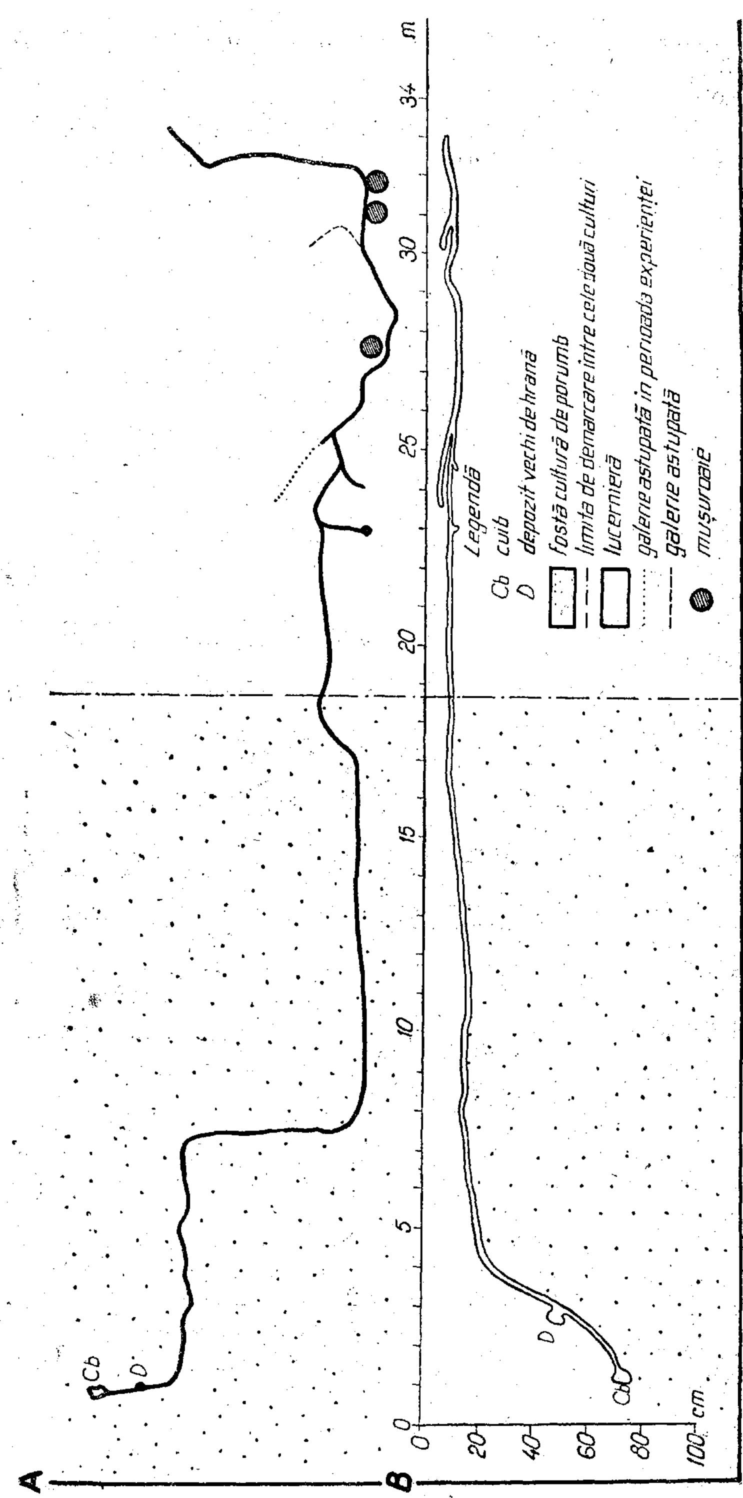


Fig. 1. — Galeria unui exemplar adult de *Spalax leucodon* Nordm. la Staţiunea experimentală Dobrogea.
A, Proiecţie orizontală; *B*, proiecţie verticală.

sînt plasate la 15 — 20 cm, iar cuibul şi depozitul la o adîncime care variază între 60 şi 150 cm.

Spre deosebire de majoritatea rozătoarelor, care cuibăresc subteran şi se alimentează la suprafaţa solului, orbetele prezintă un aspect particular din acest punct de vedere, avînd ambele sectoare plasate subteran.

Lungimea galeriilor subterane variază în funcţie de vîrsta animalelor şi de prezenţa hranei preferate, la cele 5 exemplare studiate de noi, de la cîţiva metri pînă la 150—200 m.

B. Activitatea diurnă

Urmărirea continuă a animalelor marcate timp de 96 de ore a relevat faptul că orbetele este activ atît ziua, cît şi noaptea, prezentînd o activitate polifazică şi aritmică (fig. 2). Exemplarul marcat în timpul verii (27.VII.1963) este mai activ decît exemplarul marcat toamna (22.IX.1963), iar exemplarul marcat în luna aprilie 1964 se remarcă printr-o activitate foarte intensă. Numărul fazelor de activitate în 24 de ore la primul exemplar este de 7—9, la cel de-al doilea de 2—5, iar la exemplarul marcat în 1964 7—10. Durata unei faze de activitate variază între 15 min şi 3,5 ore.

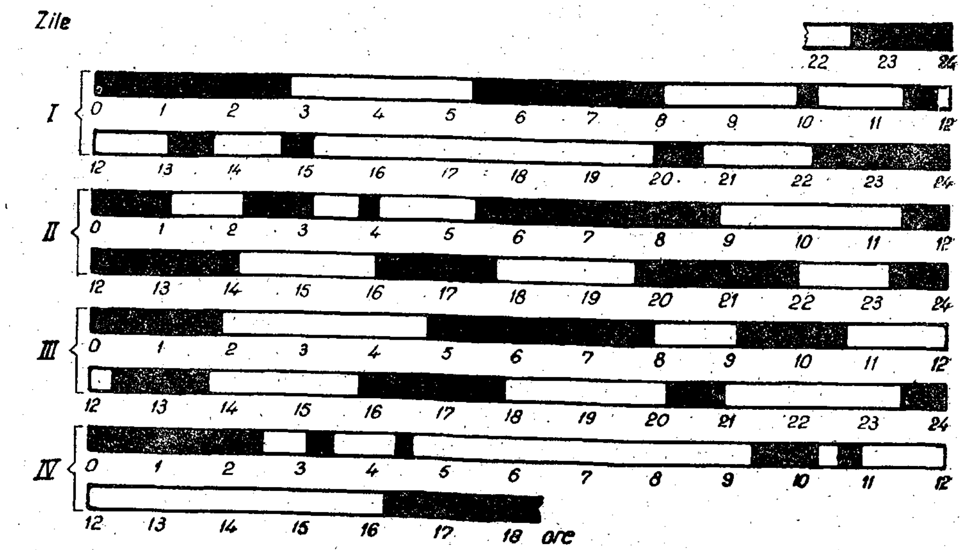


Fig. 2. — Activitatea diurnă a lui *Spalax leucodon* Nordm. (♂) marcat în perioada de vară la Staţiunea experimentală Dobrogea. Zonele negre reprezintă fazele de activitate.

Suma fazelor de activitate din 24 de ore este de asemenea mai mare la exemplarul marcat în timpul verii, ajungînd în medie la 44,6%, iar la exemplarul marcat în timpul toamnei la 23,8%. La exemplarul marcat în 1964 suma fazelor de activitate este de 47,9% (fig. 3). Coeficientul de activitate Q (8) este în primul caz de 0,81, în al doilea de 0,31, iar în al treilea de 0,92.

La animalele studiate în condiţii de laborator în perioada de vară, activitatea a fost de asemenea polifazică şi aritmică, ceea ce confirmă rezultatele obţinute pe teren. Se remarcă însă la ambele exemplare o activitate mai scăzută decît la cele studiate în condiţii de teren. Astfel, la primul exemplar (♂) suma fazelor de activitate ajunge la o medie de 17,9% (Q = 0,22), iar la al doilea exemplar (♀) 26,1% (Q = 0,35), lucru care credem că se explică prin condiţiile specifice (temperatura stabilă şi hrana asigurată) existente în laborator.

Diferenţele de activitate observate la animalele studiate pe teren se datorează în primul rînd schimbărilor sezoniere ale mediului.

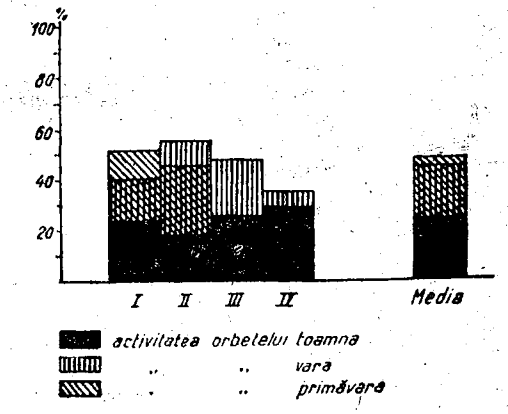


Fig. 3. — Suma fazelor de activitate, exprimată în procente din 24 de ore, şi media în perioada cercetată la *Spalax leucodon* Nordm.

C. Ritmul şi modul de folosire a teritoriului

Întreaga activitate motrice a animalelor marcate şi urmărite de noi este localizată în sistemul de galerii de alimentare. În cadrul acestui sector animalul are locurile preferate unde îşi petrece majoritatea timpului de activitate, restul galeriilor fiind vizitate foarte rar sau de loc (fig. 4 şi 5). Numărul acestor locuri preferate în cadrul sectorului de alimentare variază de la 1, la exemplarul marcat în 1964, la 3—4, la celelalte exemplare.

S-a observat de asemenea că animalul marcat, după ce este lăsat liber în sistemul propriu de galerii, în următoarele 24 de ore controlează întregul sector de alimentare şi reface porţiunile deteriorate cu ocazia capturării.

În cadrul unei faze de activitate, animalul de obicei nu-şi schimbă locul, deplasîndu-se în interiorul acestui teritoriu, în limitele cîtorva metri, săpînd, curăţind, astupînd galeria sau alimentîndu-se.

Astfel, scoaterea unui muşuroi de către animalul marcat în timpul toamnei a început cu mici deplasări ale acestuia în sectorul respectiv. După un timp de 21 min de activitate subterană, au fost împinse în afară primele cantităţi de pămînt, după care a repetat aceleaşi mici deplasări continuînd scoaterea pămîntului timp de 8 min. Apoi s-a retras într-un alt sector timp de 30 min, după care a revenit în regiunea muşuroiului şi a continuat scoaterea pămîntului încă 33 min (fig. 6). Astfel, scoaterea unui muşuroi cu diametrul de 40 cm şi înălţimea de 16 cm a durat 41 min. Acest volum de pămînt a fost adus la suprafaţa solului în 14 rînduri, la intervale de timp de 0,75—6,00 min.

În figura 7 este reprezentată o parte (80 min) din activitatea de astupare a unei porţiuni a galeriei de alimentare, pe o distanţă de 70 cm (între

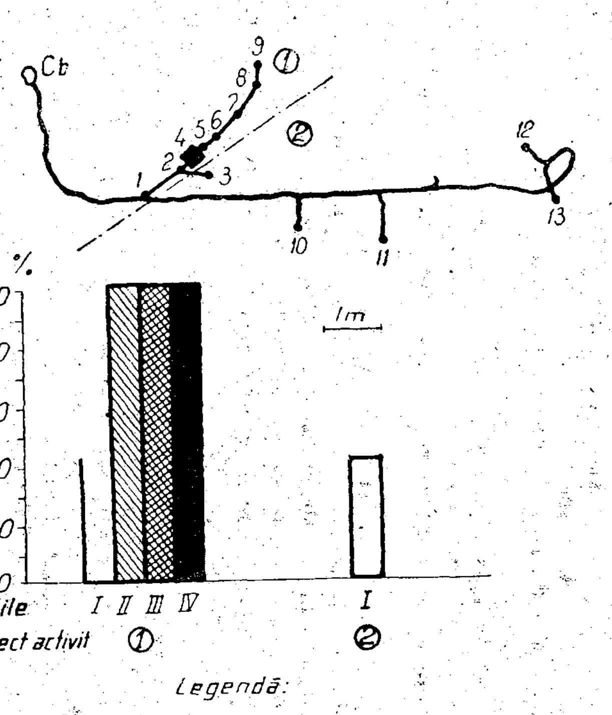


Fig. 4. — Repartiția activității în diferite sectoare ale galeriei la exemplarul studiat vara. *1—13*, Puncte de jalonare ale galeriei, pentru precizarea limitelor de deplasare și staționărilor animalului în cadrul galeriei în timpul activității.

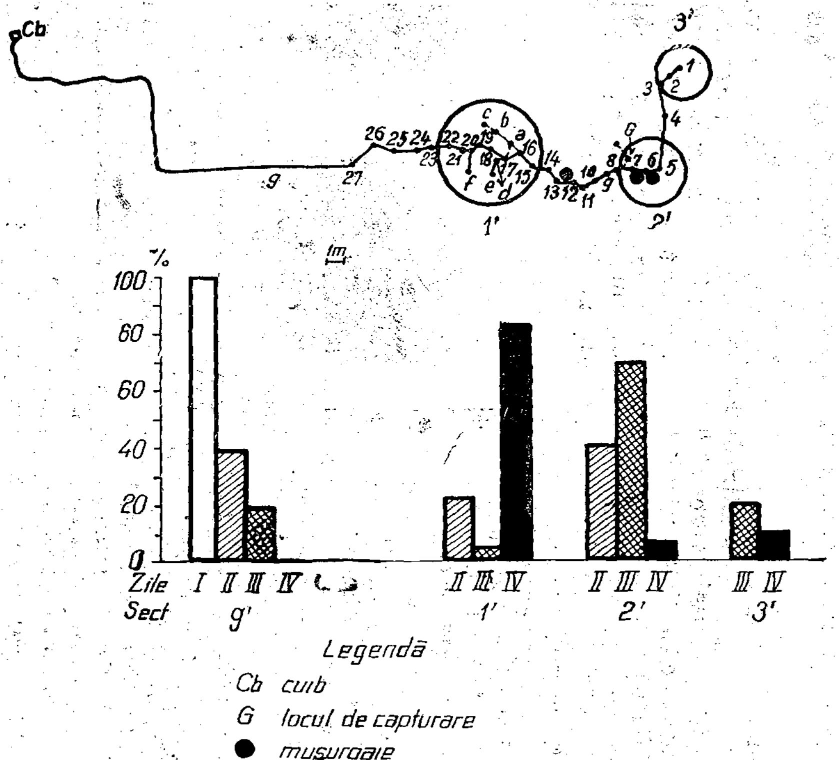


Fig. 5. — Repartiția activității în diferite sectoare ale galeriei la exemplarul studiat toamna. *1—27* și *a—f*, Puncte de jalonare ale galeriilor principală și laterală, pentru precizarea limitelor de deplasare și staționărilor animalului în cadrul galeriei în timpul activității,

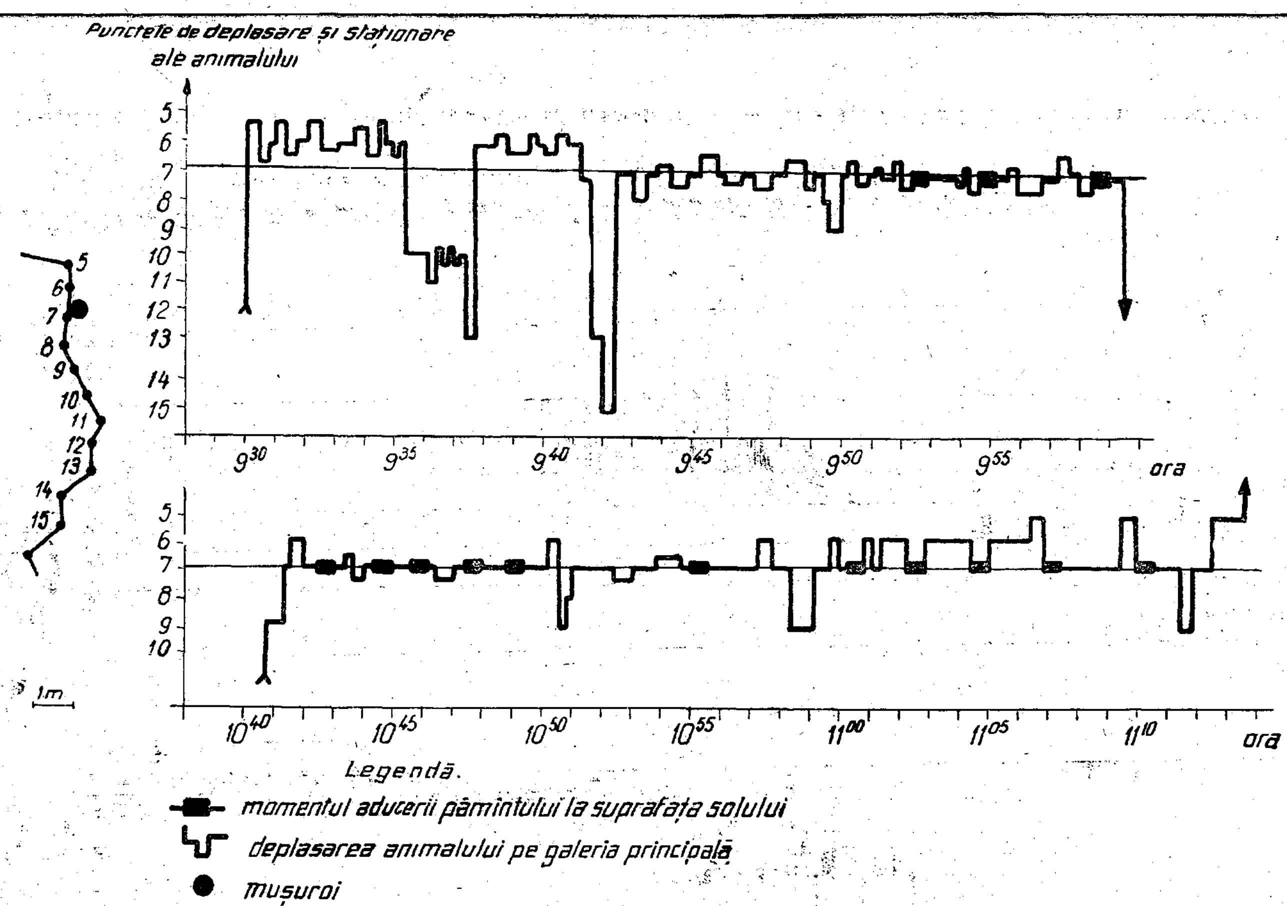


Fig. 6. — Activitatea de scoatere a mușuroaielor de către *Spalax leucodon* Nordm. marcat toamna. Diagrama din această figură, ca și cele din figurile 7 și 10 reprezintă desfășurarea în timp a activității motrice a animalului din interiorul galeriei stabilite prin contactul neîntrerupt dintre detectorul de radiații și animalul marcat.

În stînga ordonatei diagramelor este desenată porțiunea din galerie în care are loc activitatea respectivă a animalului. Distanțele dintre punctele de jalonare ale porțiunii de galerie notate cu cifre și litere (pentru galeria principală, respectiv laterală) sînt trecute la aceeași scară pe ordonata diagramei. Segmentele de dreaptă din diagramă, paralele cu abscisa, reprezintă staționările animalului la punctul corespunzător, care poate fi citit pe ordonată. Segmentele de dreaptă verticale reprezintă deplasarea între diferitele jaloane ale galeriei, care pot fi citite tot pe ordonată,

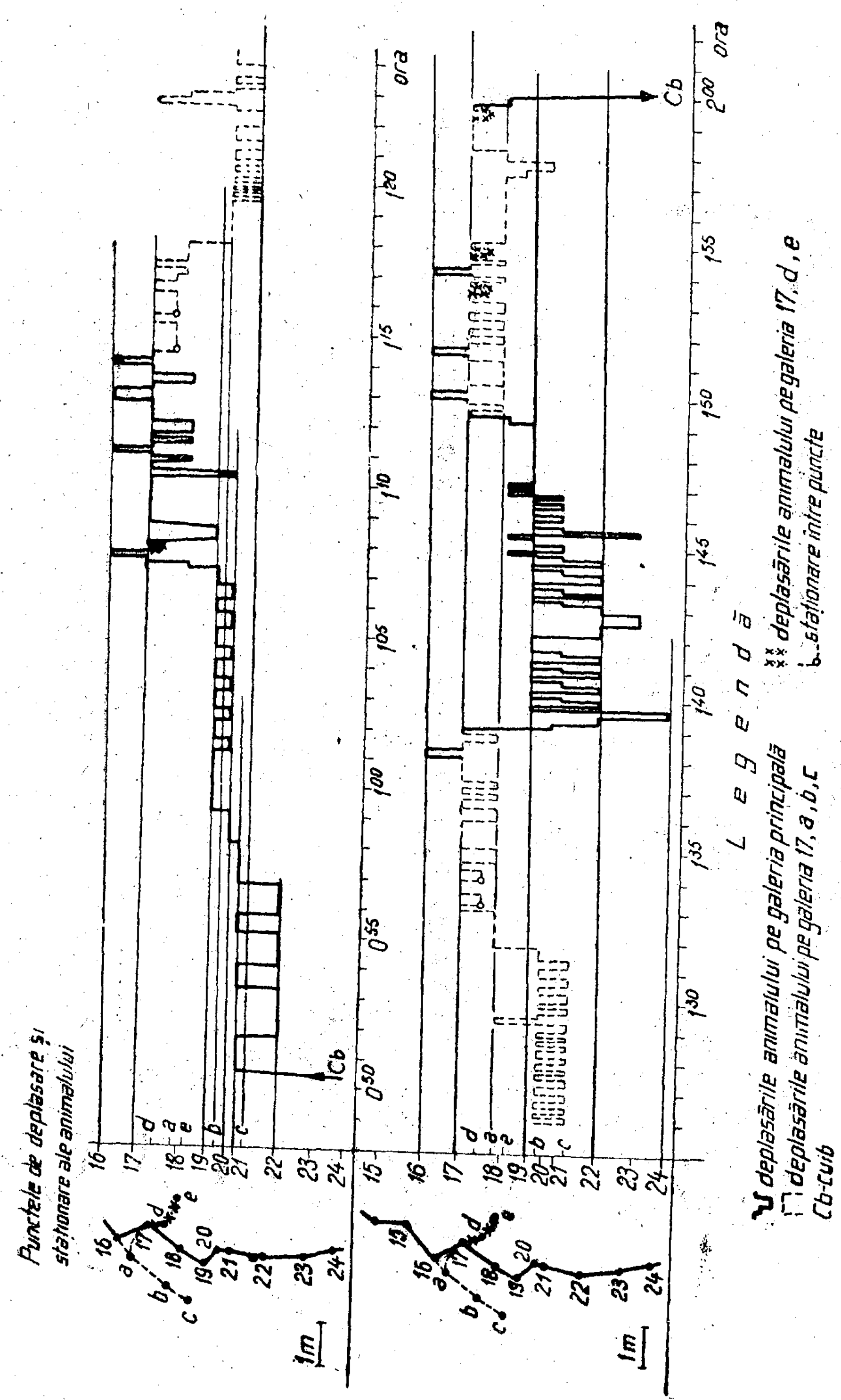
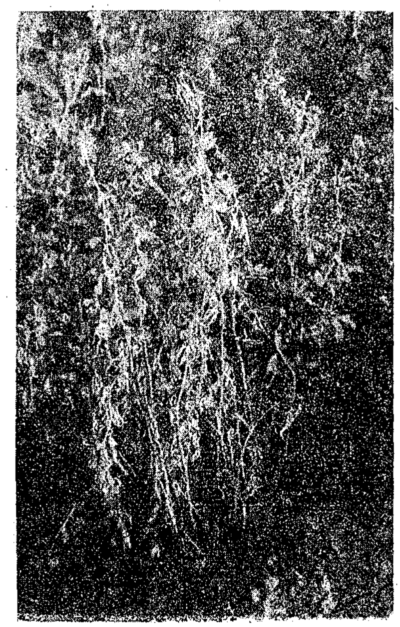


Fig. 7. — Activitatea de astupare a unei porțiuni din galerie între punctele 17—c de către *Spalax leucodon* Nordm. marcat toamna.

punctele *b* și *c*). Se remarcă o activitate foarte intensă, care a implicat 206 deplasări, însumînd o distanță de 280 m în timp de 105 min.

În procesul de colectare a hranei în sectorul alimentar, animalul prezintă următorul comportament: după ce apare din cuib în sectorul alimentar, începe să sape în direcții perpendiculare pe galeria principală,



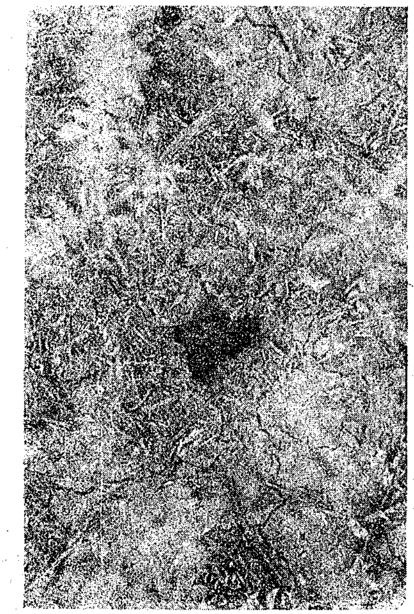


Fig. 8 și 9. — Diferitele faze ale procesului de alimentare a orbetelui (*Spalax leucodon* Nordm.).

formînd o mică nișă de alimentare. În timpul acestui proces se aude sgomotul săpării, după care animalul, apucînd rădăcinile lucernei, le trage în interiorul galeriei (fig. 8). Gaura rămasă după smulgerea plantelor este astupată cu pămînt (fig. 9). Această succesiune de operații în cazul de față a durat 16 min, după care animalul s-a retras în cuib (fig. 10).

Viteza de deplasare prin galerie a fost obținută prin cronometrarea timpului în care animalul a parcurs o distanță cunoscută între două detectoare. Valorile înregistrate astfel au variat între 600 și 2 000 m/h, iar în cazul alarmării animalului viteza poate crește în jur de 6 000 m/h. Viteza de săpare a unei noi galerii a atins 100 cm în 24 de ore.

Suma deplasărilor (dus-întors) în 24 de ore la animalul marcat toamna a fost de 554, corespunzînd unui drum cu o lungime de 1 466 m.

Aceste date ne arată că orbetele, deși este un animal subteran, are o activitate teritorială (motrice) foarte ridicată.

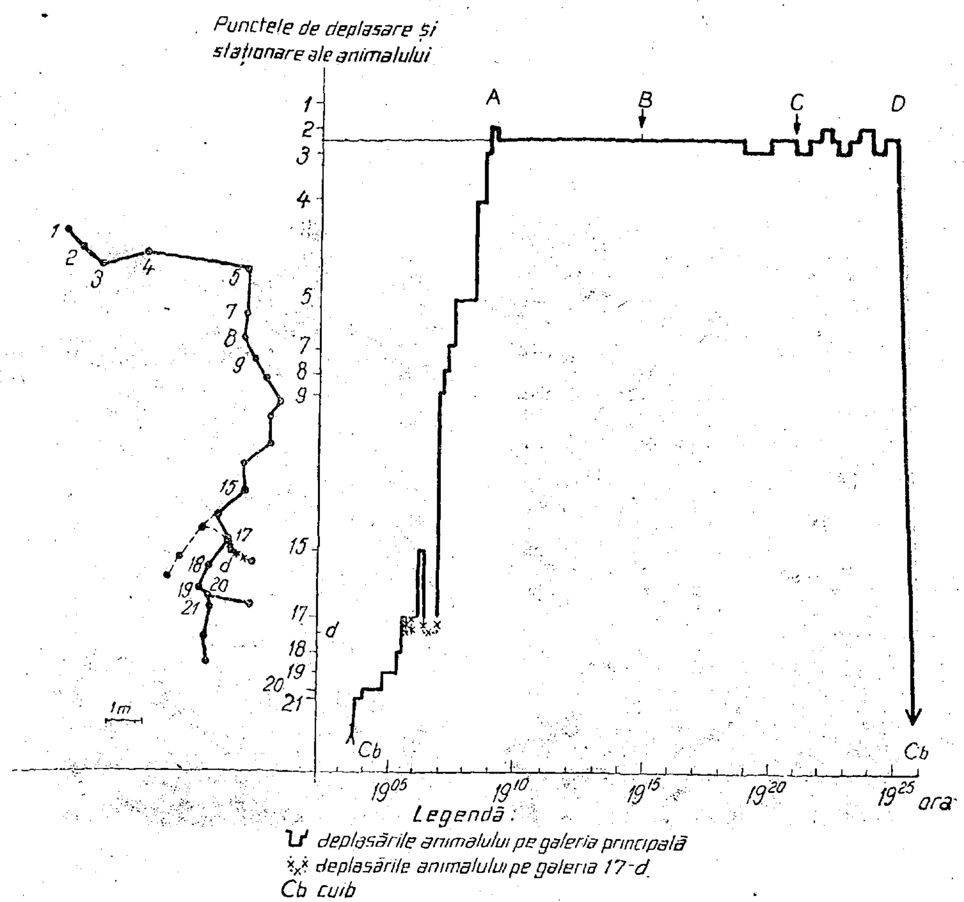


Fig. 10. – Activitatea de alimentare a lui *Spalax leucodon* Nordm. marcat toamna.
Cb–A, Deplasarea de la cuib în sectorul alimentar.
A, Momentul apariţiei animalului în sectorul de alimentare; *A–B*, interval de timp necesar săpării nişei de alimentare; *B–C*; momentele tragerii plantei în galerie; *C–D*, procesul de astupare a găurilor; *D–Cb*, deplasarea din sectorul alimentar în cuib.

DISCUŢII

Rezultatele experienţelor executate de noi privind construcţia galeriilor la orbete, confirmă pe deplin faptul că ele sînt compuse dintr-un sector de cuibărit şi un sector alimentar, ceea ce a fost arătat şi de alţi autori (1), (2), (3), (9). În condiţiile Dobrogii nu s-au găsit depozite de hrană şi cuiburi în muşuroaie, fapt ce s-a remarcat la *Spalax ehrenbergi* în Izrael (3). Acest lucru se explică desigur şi prin diferenţa dintre cele două specii şi prin condiţiile climatice deosebite.

Părerile contradictorii care au existat în literatura de specialitate privind activitatea diurnă a orbetelui provin din imprecizia datelor pe care

le procură metoda vizuală folosită de diferiţi autori, metodă care nu permite rezolvarea unei asemenea probleme. Atît prin marcarea animalelor cu Co^{60}, cît şi prin folosirea aparatelor de înregistrare în laborator a activităţii s-au obţinut aceleaşi rezultate, punînd în mod precis în evidenţă faptul că aceste animale au o activitate polifazică şi aritmică, determinată probabil de felul de nutriţie, adică de consumul ridicat de hrană.

Aceste date, ca şi cele privind viteza de săpare, de scoatere a muşuroaielor, sînt desigur legate de condiţiile climatice. Ele au fost obţinute într-o perioadă secetoasă, cînd solul a fost extrem de uscat şi tare. Se poate aştepta în cazul unor condiţii mai normale, sau chiar ploioase, cînd rezistenţa solului va fi mai mică la săpare, ca aceşti indici să se deplaseze către valori mai mari. În orice caz, ritmul şi caracterul deplasărilor în galeriile de hrană, pe care am reuşit să le înregistrăm cu atîta precizie (fig. 6, 7 şi 10), ne arată că, deşi acest animal are o activitate teritorială limitată — doar pe galeriile sale subterane —, nivelul aceesteia este foarte ridicat. Astfel, în perioada de primăvară-vară, la exemplarele studiate de noi, activitatea este mai mare decît la şobolan ($Q = 0{,}73$), sau la şoarecele de casă ($Q = 0{,}75$) (8), specii care îşi desfăşoară activitatea exclusiv în spaţiu nelimitat.

Amănuntele precise privind comportamentul animalului în galerie, ca activitatea, construcţia galeriilor, alimentarea, aspectul deplasărilor (incluzînd sectorul de deplasare, direcţia, sensul, viteza şi frecvenţa schimbării sensului) accesibile observării graţie metodei utilizate, vor face posibilă în viitor abordarea unei game largi de studii privind viaţa animalelor subterane.

Cercetările privind problemele practice, de combatere, vor avea un instrument preţios în utilizarea metodelor radioactive. Astfel, comportarea animalului faţă de agentul toxic, eficacitatea acestuia, modul cum trebuie administrat, natura agentului toxic ales pentru o eficacitate maximă vor fi probleme care pot căpăta un răspuns clar şi rapid fie prin marcarea radioactivă a animalului sau a agentului toxic, fie prin marcarea simultană a lor.

Rezolvarea multor probleme de ecologie, ca reproducerea, relaţiile intra- şi interspecifice şi în special migrarea şi dispersia animalelor subterane, va fi posibilă prin utilizarea unor radioizotopi adecvaţi altor variante de marcare şi folosirea unei tehnici corespunzătoare.

CONCLUZII

1. Prin marcarea a 3 exemplare de orbete cu Co^{60} în condiţii de cîmp şi urmărirea a 2 exemplare în condiţii de laborator, s-a stabilit că orbetele are o activitate polifazică şi aritmică. Numărul fazelor de activitate în 24 de ore poate să fie de 7—9. Durata unei faze de activitate variază între 15 min şi 3,5 ore.

Exemplarele marcate în timpul verii şi primăverii au avut o activitate mai intensă (în medie pe 4 zile 44,6%, respectiv 47,9%) decît exemplarul marcat toamna (în 4 zile 23,8%).

2. La cele 3 animale marcate s-a constatat că sectorul alimentar nu este utilizat cu o intensitate uniformă de către acestea. În cadrul acestui sector există porţiuni preferate, unde animalul îşi desfăşoară activitatea. Numărul acestor locuri des frecventate variază de la 1 pînă la 3—4.

3. În cadrul unei faze, animalul de obicei nu-şi schimbă locul de activitate, deplasîndu-se în interiorul acestuia în limitele cîtorva metri, în funcţie de săpare, curăţire sau de alimentare.

În 24 de ore s-au înregistrat 554 de deplasări, însumînd o lungime totală de 1 466 m.

Viteza acţiunilor motrice variază în limite largi, în funcţie de felul mişcării. Limita superioară a vitezei înregistrate a fost de 2 000 m/h şi în caz de alarmare a animalului de 6 000 m/h. Viteza de săpare a unei noi galerii atinge în jur de 100 cm în 24 de ore, în condiţii de secetă.

În cazul alimentării, animalul staţionează 5—15 min în acelaşi loc.

4. Prin această metodă de marcare se pot obţine informaţii precise asupra celor mai intime aspecte legate de unele animale cu o formă de viaţă ascunsă şi în primul rînd de cele subterane.

BIBLIOGRAFIE

1. АБЕЛЕНЦЕВ В. И., Труды Инст. Зоол. АН Укр ССР, 1951, **6**, 135—147.
2. ДУКЕЛЬСКАЯ Н. М., Труды по защите растений, Серия IV, 1932, *2*, 24—45.
3. EVIATAR N., Mammalia, 1961, **25**, *2*, 127—144.
4. GODFREY K. GILIAN, Ecology, 1955, **36**, *4*, 678—685.
5. КАЛАБУХОВ Н. И., *Методика экспериментальных исследований по экологии наземных позвоночных животных*, Москва, 1951.
6. KAYE S. V., Science, 1960, *131*, 824.
7. ОГНЕВ С. И., *Звери СССР и прилежащих стран*. Т. У, Москва-Ленинград, 1947, 559—644 V.
8. SZYMANSKY J., Pflüg. Arch., 1914, 152.
9. VÁSÁRHELYI I., Állattani Közlemények, 1927, **23**, *3—4*, 169—178.
10. WATSON G. E., J. of Mammalogy, 1961, **42**, *3*, 359—364.

Institutul central de cercetări agricole,
Secţia protecţia plantelor,
Laboratorul de mamifere
şi
Institutul de cercetări pentru cereale şi plante tehnice,
Laboratorul de izotopi.

Primită în redacţie la 11 mai 1964.

CONTRIBUŢII LA STUDIUL CANTITATIV AL MICROFITOBENTOSULUI DE LA LITORALUL ROMÎNESC AL MĂRII NEGRE*

DE

N. BODEANU

591(05)

Lucrarea prezintă primele date asupra cantităţii microfitobentosului din zona litoralului romînesc, în special de pe fundul nisipos cu *Aloidis*. În compoziţia microflorei bentale cercetate au fost găsite 86 de specii de diatomee, dintre care 77 sînt pennate şi numai 9 centrice. Cantitatea microfitobentosului de pe fundul nisipos, deşi mult mai mică decît cea de pe fundul pietros, atinge valori apreciabile, în medie de 72 de milioane de celule/m^2, cu biomasa de 253 mg/m^2.

Se dă variaţia calitativă şi cantitativă a microfitobentosului, pe adîncimi; se arată participarea acestuia la formarea fitoplanctonului neritic şi se dau date privitoare la caracterul salmastru al microflorei bentale din zona litoralului romînesc.

Microfitobentosul este unul dintre elementele trofice slab cercetate mai ales din punct de vedere cantitativ. În special microflora aflată direct pe fundul bazinului (microfitobentosul propriu-zis) este cu mult mai puţin studiată (5), (15) în comparaţie cu bioderma de diatomee de pe organismele sau obiectele din apă (2), (3), (12), (14), (15), (16).

Asupra cantităţii microfitobentosului din dreptul litoralului romînesc există o singură lucrare (17).

În ceea ce priveşte microfitobentosul de pe fundurile nisipoase, pe plan mondial lipsesc date cantitative şi chiar calitative. În lucrările lui Jul. Grøntved (10), (11) găsim indicaţii asupra productivităţii micro-

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1964, **9**, *6*, p. 435 (în limba franceză).

bentosului vegetal şi fitoplanctonului din cîteva fiorduri daneze cu fund nisipos, dar autorul nu dă nici speciile din componenţa microflorei şi nici cantitatea (exprimată în exemplare sau biomasă) a constituenţilor ei.

Dată fiind importanţa microflorei bentale — producătoare de substanţă organică prin fotosinteză, element trofic direct consumat de către nevertebrate (4), (6), (7), (8) şi peşti (16), (18), (19) —, la îndemnul şi sub conducerea lui M. B ă c e s c u, am început studiul ei cantitativ.

Prezenta lucrare dă primele rezultate asupra cantităţii microfitobentosului din zona litorală a nisipului cu *Aloidis* (1), (2).

Lucrarea se bazează pe prelucrarea a 22 de probe cantitative colectate de către scafandri autonomi [1] de pe fundul nisipos din sectoarele Mamaia şi Chituc, în perioada septembrie—noiembrie 1963; pentru comparaţie s-au cercetat şi 5 probe cantitative luate de pe pietrele din dreptul localităţilor Constanţa şi Agigea, 5 de pe fundurile argilos-marnoase cu *Barnea* (care se află, ca nişte insule, la limitele dintre zonele pietrei şi nisipului (9)) şi 3 probe cantitative de biodermă rasă de pe valvele midiilor aflate în sectorul Constanţa la adîncimea de 8—10 m.

Materialul a fost conservat cu formol 4%. Pentru separarea microfitelor de nisip, fiecare probă s-a spălat de 4—6 ori cu apă distilată şi formol, agitîndu-se bine conţinutul. După fiecare spălare, eprubetele cu material au fost lăsate circa 10 min, timp în care granulele de nisip se depun, în supranatant rămînînd diatomeele; acestea fiind mai uşoare şi avînd forme ce permit plutirea, se sedimentează într-un timp mai îndelungat. Lichidul supranatant s-a sifonat cu grijă în borcane de 100—250 cm³, unde s-a lăsat 10—15 zile pentru sedimentarea microfitelor. O nouă sifonare îndepărtează excesul de lichid, păstrînd microflora de pe suprafaţa colectată într-un volum de 10 cm³, din care s-au examinat la microscop 2—4 picături, numărîndu-se exemplarele fiecărei specii. După determinarea şi numărarea microfitelor, s-a calculat cantitatea de celule la m² şi biomasa în mg/m² a fiecărei specii. Calculul biomasei s-a efectuat după tabelul de greutăţi medii ale microfitelor bentale, întocmit de noi.

Compoziţia microfitobentosului de pe fundul nisipos, ca şi de pe celelalte substraturi din dreptul litoralului romînesc, este alcătuit în exclusivitate din diatomee; excepţie face bioderma de pe pietrele stropite de valuri şi cele de la adîncime mică, pînă la circa 1 m, unde se întîlnesc în cantităţi mici şi reprezentanţi ai cianoficeelor.

Marea majoritate a diatomeelor bentale aparţin ord. *Pennales*. Astfel, din 86 de specii de diatomee găsite în întreg materialul care stă la baza lucrării, 77 sînt pennate şi numai 9 centrice, iar din cele 67 de specii de diatomee găsite numai pe fundurile nisipoase, 58 sînt pennate, centrice fiind, de asemenea, doar 9 (tabelul nr. 1).

În majoritate, diatomeele de pe fund nisipos sînt forme necoloniale şi mobile, aparţinînd tipului evoluat al pennatelor biraphinee. Aceasta se explică prin faptul că fundul cu nisip fin (diametrul granulei = 80—100µ) din zona litorală cu furtuni frecvente reprezintă un biotop greu accesibil formelor fixate, mai ales coloniale, lipsite de posibilităţi de mişcare şi deci de apărare împotriva distrugerii de către masele de nisip răscolite de

[1] Mulţumim pe această cale colegilor M. T. G o m o i u şi G. I. M ü l l e r, care s-au scufundat pentru colectarea probelor cantitative de microfitobentos.

Tabelul nr. 1

Compoziţia şi frecvenţa pe adîncimi a speciilor din microfitobentosul litoralului romînesc

	Specia	Nisip 4 m	Nisip 8 m	Nisip 12 m	Nisip 16 m	Nisip 20 m	Fund cu *Barnea* 2—3 m	Piatră 4—5 m	Midii 8—10 m
◐	*Melosira moniliformis* (O. Müll.) Ag.	+						○	
●	*Melosira sulcata* (Ehr.). Ktz.			×		+			
⊜	*Thalassiosira subsalina* Pr. Lavr.		+	×	+		+		
◐	*Thalassiosira nördeskjoldii* Cl.				+				
◐	*Hyalodiscus ambiguus* Grun.				+	○			
●	*Coscinodiscus perforatus* Ehr.		×	×	+	+			
●	*Coscinodiscus radiatus* Ehr.			+	×	+			
●	*Coscinodiscus apiculatus* Ehr.	×		+	×	×			
●	*Triceratium antediluvianum* (Ehr.) Grun.	+				+			×
○	*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr.					+			○
◐	*Synedra tabulata* (Ag.) Ktz.	×	+	×	×	+	×	○	
◐	*Synedra tabulata* (Ag.) Ktz. var. *parva* (Ktz.) Grun.		×	×	×		+	●	+
●	*Thalassionema nitzschioides* Grun.		×	×	×	×			
⊜	*Diatoma vulgare* Bory.							○	
●	*Striatella delicatula* (Ktz.) Grun.						×	○	×
●	*Rhabdonema adriaticum* Ktz.					+			+
●	*Grammatophora marina* (Lyngb.) Ktz.		+		+		×	●	
●	*Licmophora flabellata* (Carm.) Ag.							●	
◐	*Licmophora gracilis* (Ehr.) Grun.							○	
◐	*Cocconeis scutellum* Ehr.		+		×		+	●	
⊕	*Cocconeis placentula* Ehr.							×	
	Cocconeis sp.				×				×
●	*Achnanthes brevipes* Ag.							⊗	
●	*Achnanthes longipes* Ag.							×	
⊕	*Rhoicosphaenia curvata* (Ktz.) Grun.						⊗	+	
⊜	*Diploneis interrupta* (Ktz.) Cl. var. *heerii* (Pant.) Hust.			+					
⊜	*Diploneis smithii* (Bréb.) Cl.		+	×		+	+		
◐	*Diploneis smithii* (Bréb.) Cl. var. *pumilla* (Grun.) Hust.	×	×	×	×			×	
●	*Diploneis fusca* (Greg.) Cl.			×	+				
●	*Diploneis vacilans* (A. S.) Cl.	+	×		+				
◐	*Diploneis didyma* (Ehr.) Cl.	×	+		+	+		×	
	Diploneis sp.				×				
⊜	*Navicula halofila* (Grun.) Cl.		+						+
⊕	*Navicula cryptocephala* Ktz.	×	×		○	+	×	○	
⊕	*Navicula radiosa* Ktz.			×	×	+	+	○	
⊜	*Navicula peregrina* (Ehr.) Ktz.		+	+					
⊕	*Navicula menisculus* Schum.						+		
⊜	*Navicula salinarum* Grun.	○		+			+		
○	*Navicula laterostrata* Hust.				×				
○	*Navicula anglica* Ralfs		+				×		
●	*Navicula cancellata* Donk.	+	+	+	+				
●	*Navicula pennata* A. S. (?) var. *pontica* Mer.			×			+	⊗	×
○	*Navicula lacustris* Greg.				×				
●	*Navicula clavata* Greg.		+				+		
●	*Navicula lyra* Ehr.				○	×			
⊜	*Navicula pygmea* Ktz.	○	+	+	×		+	×	

Tabela nr. 1 (continuare)

	Specia	Nisip 4 m	Nisip 8 m	Nisip 12 m	Nisip 16 m	Nisip 20 m	Fund cu *Barnea* 2 – 3 m	Piatră 4 – 5 m	Midii 8 – 10m
●	*Navicula forcipata* Grev.		+	+	+	+	+		
●	*Navicula palpebralis* Bréb.		+	×					
	Navicula sp.	+	+		○	+	×	●	×
○	*Pinularia microstauron* (Ehr.) var. *ambigua* Cl.					+			
⊕	*Amphiprora paludosa* W. Sm.		×						
●	*Amphora proteus* Greg.		×	+		+	×		
○	*Amphora ovalis* Ktz.	+	+	×	×	+	×	+	
○	*Amphora ovalis* Ktz. var. *pediculus* Ktz.	⊗	○						
●	*Amphora truncata* Greg.		×	+		+	×		
⊕	*Amphora veneta* Ktz.	×						×	
◑	*Amphora coffeaeformis* Ag.	●	○	⊗	×		×	○	
◑	*Amphora coffeaeformis* Ag. var. *acutiuscula* (Ktz.) Hust.	×	×	×	×	×	×		
●	*Amphora costata* W. Sm.				×				
●	*Amphora terroris* Ehr.		+	×	+		×		
●	*Amphora granulata* Greg. var. *punctata* Pr. Lavr.		+	×					
◑	*Amphora angusta* Greg.				×				
	Amphora sp.			+	+				
◑	*Pleurosigma elongatum* W. Sm.		+			⊗		⊗	
◑	*Pleurosigma angulatum* (Queck.) W. Sm.		×	×	×	+			
○	*Cymbella ventricosa* Ktz.			×		+			
	Cymbella sp.				×				+
◑	*Bacillaria paradoxa* Gmelin							●	⊗
○	*Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun.			+					
⊕	*Nitzschia tryblionella* Hantzsch.			+			+	×	
⊕	*Nitzschia tryblionella* Hantzsch. var. *victoriae* Grun.		+	×			+	×	
⊜	*Nitzschia hungarica* Grun.						+		
⊜	*Nitzschia apiculata* (Greg.) Grun.		+	+		+	+	×	×
⊜	*Nitzschia bilobata* W. Sm.	+			×				
⊜	*Nitzschia hibrida* Grun.			+					
○	*Nitzschia acicularis* W. Sm.							⊗	
⊜	*Nitzschia lanceolata* W. Sm.						+		
⊜	*Nitzschia sigma* (Ktz.) W. Sm							×	×
●	*Nitzschia longissima* (Bréb.) Ralfs					+			○
⊜	*Nitzschia closterium* (Ehr.) W. Sm.							×	×
◑	*Nitzschia tennuirostris* Mer.						+	×	
●	*Nitzschia distans* Greg.							×	
	Nitzschia sp.						+	⊗	○
●	*Surrirella fastuosa* Ehr.					○	×	○	
⊜	*Campilodiscus echeneis* Ehr.				+	+			
●	*Campilodiscus thurethii* Bréb.					●			

Legenda semnelor.

În stînga denumirii speciilor:

- ● forme marine.
- ◑ forme marine-salmastricole;
- ⊜ forme salmastricole;
- ⊕ forme salmastricole-dulcicole.
- ○ forme dulcicole.

În dreapta denumirii speciilor:

- ● peste 100 de milioane organisme/m².
- ⊗ 50 – 100 milioane organisme/m².
- ○ 10 – 50 milioane organisme/m²;
- × 1 – 10 milioane organisme/m²;
- + 300 mii – 1 milion organisme/m²;

valuri. Formele mobile, necoloniale, cu posibilităţi de adaptare la condiţii atît de grele pentru microfloră, găsesc astfel în această zonă un biotop lipsit de concurenţi. În perioada furtunilor este posibil ca formele mobile să se deplaseze activ în funcţie de condiţii, nu numai pe suprafaţa substratului, dar chiar şi în spaţiile interstiţiale.

Cele mai frecvente specii de pe fundul nisipos aparţin genurilor *Amphora* (*A. ovalis*, *A. proteus*, *A. coffeaeformis*, *A. coffeaeformis* var. *acutiuscula*), *Diploneis* (*D. smithii*, *D. smithii* var. *pumilla*, *D. didyma*, *D. vacilans*), *Navicula* (*N. radiosa*, *N. forcipata*, *N. lyra*, *N. cancellata*, *N. cryptocephala*), *Nitzschia* (*N. apiculata*), *Pleurosigma* (*Pl. angulatum*), *Coscinodiscus* (*C. radiatus*, *C. apiculatus*, *C. perforatus*). Formele întîlnite în cantităţile cele mai mari în perioada observaţiilor în această zonă au fost *Amphora coffeaeformis*, *A. ovalis* var. *pediculus* (50–116 milioane de exemplare/m²), *Navicula lyra*, *N. cryptocephala*, *N. pygmea*, *N. salinarum* (10–50 milioane de exemplare/m²).

Cantitatea microfitobentosului, pe profilul est-Mamaia, de la adîncimea de 4 la 20 m, în perioada septembrie-noiembrie 1963, variază între 7 061 400 de celule/m² cu biomasa de 48,647 mg/m² şi 260 487 200 de celule/m² cu biomasa de 520,248 mg/m²; valorile medii sînt de peste 72 000 000 de exemplare/m², cu biomasa de 253 mg/m². Pe profilul est-Chituc, cantitatea microflorei bentale este mult mai mică, fiind cuprinsă între 392 300 şi 4 315 300 de celule/m² cu biomasa de la 0,162 pînă la 107,77 mg/m²; mediile sînt de 1 173 391 de celule/m² şi 25,289 mg/m² (tabelul nr. 2). Cantitatea mai redusă a microfitobentosului pe profilul est-Chituc se poate explica prin curenţii variabili mai frecvenţi în acest sector marin, care produc schimbări bruşte de salinitate ce răscolesc puternic fundul mării, provocînd reducerea transparenţei apei, factori nefavorabili care limitează popularea fundului cu diatomee. De altfel, aşa cum arată A. I. P r o ş k i n a - L a v r e n k o (20), diatomeele bentale, fiind legate de condiţii de salinitate mai constante decît cele planctonice, se caracterizează printr-o eurihalinitate mai redusă decît acestea din urmă, fapt care explică în parte sărăcia mare în specii şi număr de indivizi a microfitobentosului sectorului Chituc, a cărui salinitate variază des în funcţie de curenţi.

În cele trei luni de observaţii, cantitatea microfitobentosului din sectorul Mamaia a fost mai mare în septembrie (peste 260 de milioane de exemplare/m² la 4 m şi peste 108 milioane de exemplare/m² la 16 m), scăzînd treptat în octombrie (66,85, 38 şi 1,2 milioane/m² la 8, 12, 16 şi 20 m) şi în noiembrie (între 7 milioane la 20 m şi 41 de milioane la 12 m). Aceeaşi descreştere treptată, pe luni, se observă şi în sectorul Chituc. Scăderea cantităţii microfitobentosului pe măsură ce se înaintează în toamnă este legată de schimbările condiţiilor din bazin şi în primul rînd de micşorarea treptată a cantităţii de lumină necesară procesului fotosintezei.

Pe adîncimi, cantităţile maxime de microfitobentos se întîlnesc la 12 şi 4 m pe profilul Mamaia şi la 8 m în sectorul Chituc (tabelul nr. 2). Prezenţa cantităţilor maxime de microfloră la adîncimi medii poate fi explicată atît printr-o mai mare constanţă a condiţiilor de mediu faţă de adîncimile mai mici din zona de spargere, unde mişcările valurilor răsco-

Tabelul nr. 2

Cantitatea microfitobentosului pe biotopuri şi adîncimi

Zona cu fund nisipos

Adîncimea m	Data colectării	Est-Mamaia celule/m²	Biomasa mg/m²	Adîncimea m	Data colectării	Est-Chituc celule/m²	Biomasa mg/m²
4	11.IX	260 487 200	520,248	4	13.X	2 746 100	107,770
	12.X	25 191 500	100,400		21.XI	392 300	0,162
	13.XI	10 190 200	92,580				
8	11.IX	200 500 200	510,400	8	13.X	4 315 300	38,068
	12.X	65 906 400	173,800		21.XI	1 961 500	3,334
	13.XI	12 161 300	107,406				
12	11.IX	220 300 300	508,260	12	13.X	784 600	0,366
	12.X	84 736 800	198,191				
	13.XI	41 191 500	442,580				
16	11.IX	108 270 000	520,248	16	13.X	1 569 200	25,327
	12.X	37 660 800	507,530				
	13.XI	1 176 900	3,870				
20	11.IX	8 120 300	56,680	20	13.X	784 600	1,997
	12.X	1 176 900	6,200				
	13.XI	7 061 400	48,647				
Media		72 275 446	253,136	Media		1 173 391	25,289

Zona pietrei — Fund cu *Barnea*

Adîncimea m	Data colectării	Celule/m²	Biomasa mg/m²	Adîncimea m	Data colectării	Celule/m²	Biomasa mg/m²
4	4.VI	800 000 000	4 010,500	2	24.VI	15 580 200	54,200
	9.VII	930 000 000	4 106,670	2,5	24.VI	12 670 000	51,300
	11.VII	910 000 000	3 976,600	3	24.VI	17 653 500	63,220
5	22.V	12 100 000 000	58 000,000	2	9.VII	11 769 000	25,420
5,5		8 460 000 000	38 200,000	3	9.VII	21 184 200	78,310

Epibioză pe midii

Adîncimea m	Data colectării	Celule/m²	Biomasa/m²
8	15.XI	114 500 000	806,890
9	10.X	92 000 000	670,250
10	15.XI	110 100 000	811,110

lesc puternic fundul mării şi provoacă bruşte schimbări de salinitate şi temperatură, cît şi printr-o cantitate de lumină mai ridicată aici faţă de adîncimile mai mari (16 şi 20 m).

Cu adîncimea variază nu numai cantitatea totală a microfitobentosului, ci şi cantitatea fiecărei specii în parte, ca şi compoziţia calitativă a întregului complex de diatomee bentale. Constatăm astfel că există unele diferenţe între componenţa şi cantitatea de exemplare ale diverselor specii de la adîncimile mici (4, 8 şi 12 m) faţă de cele de la adîncimile mai mari

(16 şi 20 m). În mod deosebit, compoziţia microflorei la 20 m apare schimbată prin prezenţa unor forme indicate în literatură ca ombrofile (20), între care unele se află în cantităţi masive. Astfel, la această adîncime apar în proporţii relativ mari *Pleurosigma elongatum*, *Campilodiscus thurethii*,

Tabelul nr. 3

Speciile cu dezvoltare masivă pe fundul nisipos şi cantităţile lor maxime (exemplare m²)

Adîncimea m	Specia	Celule/m²
4	*Amphora coffeaeformis*	116 120 800
	Amphora ovalis var. *pediculus*	76 106 200
	Navicula salinarum	32 953 200
	Navicula pygmea	19 615 000
	Diploneis smithii	3 138 400
	Synedra tabulata	3 138 400
8	*Amphora ovalis* var. *pediculus*	28 245 600
	Amphora coffeaeformis	15 299 400
	Diploneis smithii var. *pumilla*	5 492 200
	Amphora proteus	3 923 000
12	*Amphora coffeaeformis*	54 529 700
	Amphora ovalis	9 414 000
	Amphora granulata var. *punctata*	4 315 300
	Diploneis smithii var. *pumilla*	3 923 300
	Melosira sulcata	3 923 300
16	*Navicula cryptocephala*	17 261 200
	Navicula lyra	9 415 200
	Navicula sp.	32 956 200
	Navicula laterostrata	7 846 000
	Coscinodiscus radiatus	7 846 000
	Coscinodiscus apiculatus	6 273 800
	Synedra tabulata var. *parva*	6 276 800
	Navicula pygmea	4 707 600
	Navicula radiosa	4 312 300
20	*Campylodiscus thurethii*	5 492 200
	Pleurosigma elongatum	4 315 300
	Navicula lyra	4 312 300
	Surrirella fastuosa	3 923 300
	Melosira sulcata	3 923 300

Surrirella fastuosa, *Navicula lyra*, iar în cantităţi mai reduse speciile *Melosira sulcata* şi *Nitzschia longissima*, în timp ce la adîncimile mici predomină speciile genului *Amphora* (tabelele nr. 1 şi 3).

Deşi microfitobentosul de pe fundul nisipos se află în cantităţi apreciabile, de care trebuie să se ţină seama la estimarea bazei trofice a zonei litorale, totuşi valorile lui cantitative sînt mult mai scăzute faţă de cele ale microflorei bentale de la faciesul pietros. Astfel, în sectorul Agigea[2],

[2] M. Băcescu et al., Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa", 1963, 4, 131–155.

am găsit în mai, la adîncimea de 5 m, uriașe cantități (cuprinse între 12,1 și 8,46 miliarde de exemplare/m²) de diatomee epibionte fixate de piatră într-un strat gros de 0,5 cm. În iulie, pe fundul pietros din sectorul Constanța, la adîncimea de 4 m cantitatea diatomeelor era de 930 de milioane de celule/m² cu biomasa de 4 106,670 mg/m². Cantitatea deosebit de mare a microfitobentosului de pe pietre se explică prin faptul că acest substrat permite fixarea și dezvoltarea unei flore foarte variate de diatomee atît necoloniale, cît mai ales coloniale, printre ele „circulînd" uneori în cantități apreciabile și formele necoloniale mobile. Or, la condițiile pe care le oferă substratul nisipos s-au adaptat în general numai formele necoloniale mai ales cele mobile, aceasta explicînd cantitatea mai redusă a microflorei bentale de pe nisip.

Pe fundul argilos-marnos cu *Barnea* (adîncimea 2–3 m) cantitatea microfitobentosului în iunie–iulie 1963 a fost cuprinsă între 12 și 21 de milioane de exemplare/m² cu biomasa de 25–78 mg/m², valori relativ mici, deși calitativ flora acestui biotop este destul de variată, fiind asemănătoare cu cea de pe fund nisipos, dar avînd și elemente care se întîlnesc în zona învecinată a pietrei (*Grammatophora marina*, *Cocconeis scutellum*, *Striatella delicatula*). Cantitatea relativ mică a microflorei bentale de pe fundul cu *Barnea* trebuie pusă în legătură cu inconstanța condițiilor biotice de la adîncimile mai mici la care se află acest biotop.

Cantitatea microflorei epibionte de pe valvele midiilor de la adîncimile de 8–10 m este în general mai mare decît a microfitobentosului psamobiont. Astfel, în octombrie–noiembrie am găsit pe midii, la aceste adîncimi, între 9 200 și 11 450 de celule de diatomee/cm².

O problemă importantă în studiul microfitobentosului o constituie participarea acestuia la formarea fitoplanctonului. Datele noastre arată că practic, nu se poate studia fitoplanctonul din zona litorală fără a se ține seama de microfitobentos. Fitoplanctonul zonei litorale la coasta romînească este de asemenea alcătuit dintr-un procent mare din forme bentale. Astfel, din totalul de 148 de specii întîlnite în planctonul acestei zone în 1962 [3], 64 de specii, adică 44,73%, sînt provenite din bentos. Aproximativ o jumătate din numărul total al speciilor microfitobentosului litoral sînt găsite și în plancton. Așa, de exemplu, din cele 86 de specii (tabelul nr. 1), 40, adică 56,51%, au fost întîlnite în plancton în 1962. În privința microflorei de pe fundul nisipos, proporția reprezentării ei în plancton, după datele noastre, este de 50,79%.

Ridicarea în plancton a microfitelor bentale se datorește fie desprinderii lor de pe substrat de către valuri în timpul furtunilor, fie – așa cum presupune Z. S. Kucerova (13) – existenței unor stadii de viață planctonică la diatomeele bentale. În cazul diatomeelor de pe fund nisipos, ridicarea lor în plancton este favorizată de faptul că majoritatea sînt mobile, nefixate de substrat. Așa se explică prezența frecventă în planctonul zonei litorale a unor specii abundente în bentos cum sînt *Amphora coffeaeformis*,

[3] M. Băcescu, M. T. Gomoiu, N. Bodeanu A. Petran, G. Müller și S. Stănescu, *Cercetări de ecologie marină la coasta romînească a Mării Negre, în zona litorală cu nisipuri fine, în anul 1962* (sub tipar).

A. ovalis, *Navicula lyra*, *N. forcipata*, *Pleurosigma elongatum*, *Nitzschia apiculata*, *Diploneis smithii* ș.a. Speciile bentale se află însă, în plancton, în cantități în general reduse, fiecare dintre ele fiind găsite obișnuit într-un număr de 100–400 de celule/l, în mod excepțional atingînd valori mai ridicate (*Amphora coffeaeformis*, 12 200 de celule/l în planctonul sectorului Mamaia, în iunie, orizontul 0 m).

În probele bentale au fost întîlnite exemplare ale cîtorva specii tipic planctonice (*Thalassiosira subsalina*, *Th. nördeskjoldii*, *Thalassionema nitzschoides*). Prezența lor pe fundul mării trebuie socotită accidentală, ele fiind căzute din pelagial; culoarea intensă a cromatoforilor nu dovedește că ele ar fi vii, știindu-se că, o perioadă de timp după moarte, diatomeele își mai păstrează cromatoforii colorați (22).

Fiind strîns legat de substrat, microfitobentosul, prin procentul mare de elemente salmastricole din componența sa, reflectă mai bine decît fitoplanctonul, caracterul salmastru al zonei litorale de la coasta romînească (salinitatea medie în sectorul Mamaia în 1962 și 1963 fiind de 15,29 S‰, respectiv 14,89 S‰, după datele lui V. Chirilă). Astfel, speciile din alcătuirea microflorei bentale cunoscute ca salmastricole (totalitatea formelor marine-salmastricole, salmastricole și salmastre-dulcicole) se află în proporție de 51,25%, formele tipic marine reprezentînd 36,25%, iar speciile dulcicole 12,50%. Dimpotrivă, în fitoplanctonul colectat în aceeași zonă în 1962, totalul speciilor salmastricole cuprinde 41,22%, iar formele tipic marine sînt mai bine reprezentate (49,32%), ele fiind alcătuite nu numai din elemente neritice, ci și din cele oceanice aduse din larg de curenți (tabelul nr. 4).

Tabelul nr. 4

Repartiția pe grupe după comportare la salinitate a speciilor bentale și planctonice din zona litorală

Grupa ecologică după comportare la salinitate	Microfitobentos, fund nisipos, 1963		Microfitobentos toate faciesurile, 1963		Fitoplancton, 1963	
	nr. specii	%	nr. specii	%	nr. specii	%
Forme marine	24	38,71	29	36,25	73	49,32
Forme marine-salmastricole	13	20,97	16	20,00	25	16,90
Forme salmastricole	10	16,13	16	20,00	18	12,16
Forme salmastricole-dulcicole	6	9,68	9	11,25	18	12,16
Forme dulcicole	9	14,51	10	12,50	14	9,46
Total	62	100,00	80	100,00	148	100,00

Unele specii dulcicole sînt bine reprezentate numeric în bentosul litoral, între acestea *Amphora ovalis* și *A. ovalis* var. *pediculus*, fiind întîlnite chiar în cantități masive, ceea ce arată halofilia lor; altele însă apar sporadic și în cantități mici, ajungînd, probabil, întîmplător în mare din lacurile litorale sau Dunăre.

Microfitobentosul constituie un element trofic important pentru organismele marine, unele animale de fund hrănindu-se în special cu

diatomee bentale (21). Astfel lucrările lui N. S. Gaevskaia (6), (7), (8) au dovedit marea importanță a diatomeelor din bioderma macrofitelor pentru hrana unor moluște și a crustaceului *Idotea*.

După cum arată datele noastre, microflora bentală este intens consumată de moluștele psamobionte de la litoralul romînesc. Astfel, din totalul de 92 de specii de microfite găsite în tubul digestiv la 10 specii de moluște psamobionte, colectate în 1962, marea majoritate (75 de specii) sînt diatomee bentale (4).

Datele din literatură pun în evidență faptul că, microfitobentosul, în special bioderma, servește drept hrană și pentru pești (16), (18), (19).

Efectuînd disecții asupra cîtorva exemplare de chefali prinși în apropierea litoralului romînesc, noi am constatat că stomacul lor era plin cu hrană vegetală formată din diatomee bentale.

Din analiza materialului expus mai sus se desprind următoarele:

1. Microfitobentosul zonei litoralului romînesc este constituit din diatomee, în special pennate; pe fundurile nisipoase majoritatea lor sînt forme necoloniale mobile, adaptate la condițiile speciale (deosebit de grele) pentru microfloră din acest biotop.

2. Cantitatea microfitobentosului psamobiont atinge valori însemnate (în medie 72 de milioane de celule/m^2, cu biomasa de 253 mg/m^2). Totuși aceste valori sînt inferioare celor ale cantității microflorei de pe pietre.

3. Compoziția și cantitatea microfitobentosului variază cu adîncimea; valorile maxime au fost la 8–12 m, adică în limitele în care se suprapun atît o relativă constanță a condițiilor biotice (salinitate, temperatură) în raport cu adîncimile mai mici, cît și un optim de lumină în raport cu adîncimile mai mari.

4. Microflora bentală participă intens la formarea planctonului neritic. Astfel, la coasta romînească, fitoplanctonul zonei litorale este alcătuit în proporție de 40–50% din forme bentale, care se întîlnesc mai abundent în plancton după furtuni.

5. Microfitobentosul zonei litorale este constituit dintr-un procent ridicat de forme salmastricole (46–51%) și dintr-un număr însemnat de elemente dulcicole halofile. Prin legătura sa mai strînsă cu substratul, microfitobentosul reflectă mai bine ca fitoplanctonul caracterul salmastru al zonei litorale.

6. Fiind intens consumat de către zoobentos și chiar de pești, microflora bentală constituie o verigă importantă în lanțul trofic, care trebuie să atragă atenția la estimarea rezervelor de hrană ale zonei litorale.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂCESCU M. et al.., Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle „Gr. Antipa", 1957, **1**, 305–374.
2. BĂCESCU M., GOMOIU M. T., BODEANU N., PETRAN A., MÜLLER G. et MANEA V., Revue de biologie, 1962, **7**, *4*, 561–582.
3. BODEANU N., Rapp. et Proc. Verb. CIESMM, 1961, **16**, *2*, 441–446.
4. BODEANU N. et GOMOIU M. T., Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, **9**, *3*, 211–220.

5. BOUGIS P., C. R. de l'Acad. des Sci., 1946, *223*, 1 166–1 168.
6. ГАЕВСКАЯ Н. С., Труды Института океанологии, 1954, **8**, 269-290,
7. — Бюл. Моск. Об. исп. природы, Биол., 1956, **61**, *5*, 31-45.
8. — Тр. Моск. Техн. Инст. рыб. пром. хоз. им. А. И. Микояна, 1959, 43–57.
9. GOMOIU M. T. et MÜLLER G. J., Revue de biologie, 1962, **7**, *2*, 255–271.
10. GRØNTVED JUL., Meddelelser fra Danmarks Fiskeri—og Havundersøgelssør, N. S., 1960, **3**, *3*, 55–92.
11. GRØNTVED JUL., ANDERSEN K. P., Meddelelser fra Danmarks Fiskeri—og Havundersøgelser, N. S., 1962, **3**, *12*, 347–378.
12. КЛИАШТОРИН Л. Б., Труды Института океанологии, 1962, **58**, 314–321.
13. КУЧЕРОВА З. С., Тр. Сев. Биол. Ст., 1957, **9**, 22–29.
14. — Тр. Сев. Биол. Ст. 1960, **13**, 39–48.
15. КУВАЕВА С. Б., Труды Института океанологии, 1962, **58**, 328–331.
16. МАКАВЕЕВА Е. В., Тр. Сев. Биол. Ст. 1962, **13**, 27–38.
17. MANEA V. și SKOLKA H., Com. Acad. R.P.R., 1961, **11**, *5*, 535–538.
18. ПРОГРЕБНЯК И. И., Тр. ихтиол. конф. по изучению морских лиманов сев.-зап. части Черного моря, Кишинев, 1960, 89–91.
19. — Науч. зап. Одесской Биол. Ст., 1960, **2**, 104–106.
20. ПРОШКИНА-ЛАВРЕНКО А. И., *Диатомовые бентозы Черного моря*, Изд. Академии Наук. СССР, Москва-Ленинград, 1963.
21. REMANE A., Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, 1940, **1**, 1–238.
22. ЗАБЕЛИНА М. М., КИСЕЛЕВ И. А., КРОШКИНА—ЛАВРЕНКО А. И., ШЕШУКОВА В. С., *Диатомовый анализ*, Госгеолиздат, Москва-Ленинград, 1949-1950, **1-3**.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de oceanologie, Constanța.

Primită în redacție la 27 mai 1964.

CERCETĂRI ASUPRA ACŢIUNII ZOOPATOGENE A CÎTORVA SPECII DE BACTERII DIN GENUL *ERWINIA* *

DE

I. POPOVICI

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.

şi I. LAZĂR

591(05)

S-a studiat acţiunea zoopatogenă pe iepuri, şoareci, cobai şi porci a speciilor : *E. atrospetica, E. carotovora, E. aroideae* şi *E. cytolytica.* Acţiunea patogenă s-a manifestat prin intoxicaţii acute, fără prezenţa germenului inoculat în sînge; septicemii mortale cu prezenţa germenilor inoculaţi în număr mare în sînge şi organe; septicemii polimicrobiene, cînd alături de specia inoculată au apărut şi alte bacterii, şi septicemii monomicrobiene, produse de germeni gram-negativi diferiţi biochimic şi serologic de *Erwinia* inoculată, ori coci gram-pozitivi. Speciile testate nu-şi pierd proprietăţile fitopatogene în urma trecerii prin organismul animal.

Bacteriile care fac obiectul comunicării aparţin grupului de specii din genul *Erwinia*, care produc putreziri umede la plante. După determinatorul lui B e r g e y (citat după (1)), genul *Erwinia* este inclus în familia *Enterobacteriaceae.*

În cercetările noastre am folosit următoarele specii : *E. carotovora, E.atroseptica, E. aroideae* şi *E. cytolytica*, care produc putreziri umede la plante, posedă enzime pectice, lichefiază gelatina, dizolvă lamela mijlocie a ţesuturilor vegetale şi fermentează energic, cu acid şi gaze, hidraţii de carbon.

După W. J. D o w s o n (2), speciile de *Erwinia* citate au drept caracter distinctiv fermentarea salicinei cu acid sau acid şi gaz în mediul fără peptonă. O caracteristică a acestor specii este şi polivorsimul lor foarte

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1964, 9, *6*, p. 447 (în limba engleză).

accentuat (1), (2), (3). Astfel, *E. carotovora* atacă peste 75 de specii și varietăți de plante, *E. atroseptica* atacă peste 10 specii și varietăți de plante, *E. aroideae* atacă peste 70 de specii și varietăți de plante. La *E. cytolytica* nu este încă studiat cercul de plante-gazdă.

Patogenitatea pentru om și animale a microorganismelor din genul *Erwinia* a fost puțin studiată.

J.P. Ehrhardt în lucrarea sa din 1960 (4) citează pe Diego-Suarez care a izolat din fecalele oamenilor cu tulburări gastrointestinale *E. dissolvens*, menționînd de asemenea prezența la om în spută, puroi și urină a bacteriilor din genul *Erwinia*. În ceea ce privește animalele, Ehrhardt (4) citează observațiile lui Brisou, care a izolat *Erwinia* din puroi de la un cîine, și pe ale lui Cadeilan, care a găsit *Erwinia* în măduva osoasă la un miel. După Ehrhardt (4), *E. aroideae* a fost izolată și din ficatul unor animale domestice. Diferite specii de *Erwinia* au fost găsite în tubul digestiv al animalelor marine și de apă dulce și izolate din produsele alimentare de origine animală : lapte, preparate de carne, de pește, stridii etc.

Laboratoarele veterinare de diagnostic nu acordă de obicei nici o importanță izolării de la animale și produse animale a microbilor din acest grup, fiind confundați cu colibacilii și socotiți germeni saprofiți.

În condiții experimentale, acțiunea patogenă a diferitelor specii de *Erwinia* asupra animalelor a fost cercetată de cîțiva autori. Ehrhardt (4) citează pe Nobercourt care, infectînd experimental broaștele, prin inoculări în sacii limfatici cu culturi de *E. carotovora*, a produs moartea acestora în 20 de zile, izolînd apoi din cadavre germenul inoculat. Brisou (citat după (4)) a constatat că șoarecele alb inoculat intraperitoneal cu *E. atroseptica* moare în 36 de ore. Însuși Ehrhardt (4) a cercetat acțiunea patogenă a mai multor specii de *Erwinia* la șoarecele alb, constatînd că animalele inoculate intraperitoneal cu culturi de *Erwinia* mor în cele mai multe cazuri de septicemie. Același autor a constatat că, în unele cazuri, de la șoarecii morți se izolează sușe de *Erwinia*, deosebite de cele inoculate.

Unul dintre autorii acestei lucrări (5) a constatat că suspensiile de *Erwinia* cu o concentrație de 1—2 miliarde de germeni/ml sînt foarte toxice pentru iepure. Chiar suspensiile inactivate prin încălzire omoară iepurele pe cale intravenoasă. În aceste experiențe, deosebit de patogene s-au dovedit *E. cytolytica* și *E. carotovora*, la care și filtratele de culturi s-au dovedit toxice pentru iepure omorînd toate animalele inoculate pe cale intravenoasă.

În lucrarea de față, ne-am propus să cercetăm patogenitatea cîtorva tulpini de *Erwinia* pentru unele specii de animale și mecanismul acestei patogenități. În comunicarea de față prezentăm rezultatele preliminare ale acestor cercetări.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-a experimentat cu 9 tulpini de *Erwinia* : tulpina 6 de *E. cytolytica*, tulpinile 277, 401 435 și 531 de *E. atroseptica*, tulpinile 20, 125 și 438 de *E. carotovora* și tulpina 550 de *E. aroideae* (tulpinile 435, 438 și 550 au fost obținute de la Colecția națională de bacterii fitopatogene din Harpenden). Patogenitatea tulpinilor s-a cercetat îndeosebi pe șoareci albi, iepuri și suine. Animalele moarte sau sacrificate au fost examinate anatomopatologic și bacteriologic, culturile obținute fiind controlate biochimic și serologic. Pentru determinarea componenței florei microbiene s-au efectuat însămînțări directe în plăci Petri din splină, sînge și exsudat pleural și s-au controlat serologic și biochimic culturile obținute din colonii izolate. În unele cazuri s-a studiat fitopatogenitatea pe tuberculi și plante de cartof.

REZULTATELE OBȚINUTE

Dăm mai jos rezultatele cercetărilor noastre cu fiecare tulpină de *Erwinia*.

1. **E. cytolytica** (temperatura de dezvoltare *in vitro*, minimă: 14—16°C, optimă : 26—29°C, maximă : 35°C). Cultura de 24 de ore la 26°C în bulion peptonat-glucozat, inoculat în doză de 0,3 ml intraperitoneal la șoarecii albi, îi omoară constant în 24—48 de ore. De la șoarecii morți nu se izolează din sînge și organe *E. cytolytica*, germenul putînd fi regăsit doar după cîteva ore de la inoculare în cavitatea peritoneală. Însămînțările din sîngele și organele animalelor moarte fie că rămîn sterile, fie că dau culturi pure de bacterii gram-negative deosebite serologic și biochimic de *E. cytolytica* ; în unele cazuri s-au izolat de la șoarecii inoculați stafilococi. La șoarecii morți se observă constant o splenomegalie, leziuni congestive și hemoragii.

Iepurii, inoculați pe cale intravenoasă cu cultură în bulion, mor în 24 de ore prin intoxicație cu leziuni hemoragice și distrofice. Însămînțările din sîngele și organele animalelor moarte au rămas întotdeauna sterile. Șobolanii albi și cobaii nu s-au arătat a fi receptivi la infecții cu tulpina de *E. cytolytica* studiată de noi.

Trei porci tineri în greutate de 15—25 kg au fost inoculați intravenos cu cîte 3—5 ml de cultură în bulion de *E. cytolytica*. Unul dintre animale, inoculat cu 5 ml de cultură, a murit în mai puțin de 24 de ore, cu leziuni de septicemie (splenomegalie, congestii și hemoragii), izolîndu-se din toate organele în cultură pură un streptococ hemolitic. Celelalte două animale au supraviețuit, prezentînd însă, în primele ore după inoculare, febră și indispoziție.

În concluzie, putem spune că acțiunea patogenă la șoareci, iepuri și suine a tulpinii de *E. cytolytica* studiată se manifestă în primul rînd printr-o acțiune toxică. În unele cazuri, la șoarecele alb și porc, inocularea cu *E. cytolytica* a favorizat instalarea unei septicemii secundare cu germeni gram-negativi și stafilococi la șoareci și streptococi la porc. Acest fel de septicemii pot fi denumite „prin inducție".

2. **E. carotovora** (temperatura de dezvoltare *in vitro*, minimă : 3—5°C, optimă : 25—30 °C, maximă : 38—39,5°C). Tulpinile cercetate s-au dovedit patogene pentru șoarece, pe cale intraperitoneală și chiar subcutanată. Șoarecii inoculați intraperitoneal cu 0,2—0,4 ml de cultură de *E. carotovora* în bulion la 26°C mor în decurs de 24 de ore. Din toate organele animalelor moarte se obțin aproape constant culturi abundente și pure de *E. carotovora*.

Şoarecii inoculaţi subcutanat mor după 4—5 zile, la unii dintre aceştia izolîndu-se din organe stafilococi.

Iepurii sînt sensibili la inocularea intravenoasă cu cultură şi filtratul tulpinii 438, animalele murind cu simptome de intoxicaţie acută în primele 24 de ore.

Şobolanii albi şi cobaii inoculaţi intraperitoneal cu tulpina 438 mor în decurs de 24 de ore, izolîndu-se din toate organele microbul inoculat. La un singur cobai mort cu întîrziere s-a izolat în cultură pură un germen gram-negativ deosebit de cel inoculat.

Cu tulpina 438 a fost inoculat intravenos un purcel de 21 kg cu 5 ml de suspensie din cultură pe agar. Animalul a murit în mai puţin de 24 de ore, prezentînd leziuni de septicemie, iar din toate organele s-a obţinut în cultură pură *E. carotovora*. În concluzie, tulpinile de *E. carotovora* şi în special tulpina 438 au produs la şoareci, şobolani, cobai şi porci septicemii mortale, după inocularea intraperitoneală şi intravenoasă. Numai la şoarecii inoculaţi subcutanat şi la un cobai s-au semnalat septicemii sau bacteremii secundare cu germeni străini.

3. **E. atroseptica** (temperatura de dezvoltare *in vitro*, minimă : 1—3°C, optimă : 25—27°C, maximă : 35—37°C). Cele patru tulpini cercetate s-au dovedit patogene pentru şoarece pe cale intraperitoneală. Şoarecii inoculaţi cu 0,4—0,5 ml de cultură în bulion mor în 24 de ore, cu leziuni de septicemie.

Din sîngele şi organele şoarecilor morţi sau sacrificaţi după infecţie, s-a izolat în culturi, în mai multe cazuri, alături de germenul inoculat (*E. atroseptica*) şi alţi germeni gram-negativi, deosebiţi serologic de *E. atroseptica*, care, spre deosebire de aceasta, se dezvoltă la 37°C.

Astfel, la şoarecii inoculaţi cu tulpina 435 se izolează din cord, în culturi pe plăci Petri, şi colonii de germeni gram-negativi care nu aglutinează cu antiserul 435 (30% din colonii). Una dintre aceste tulpini neaglutinabile cu antiserurile de *E. atroseptica* fermentează salicina în mediu sintetic şi răspunde pozitiv la proba fitopatogenică pe cartof (plantă verde şi tubercul). Acelaşi fenomen s-a observat şi la animalele inoculate cu tulpina 277.

Celelalte două tulpini provoacă moartea şoarecilor prin septicemie cu germeni puţini în sînge (bacteremie), uneori în asociaţie cu stafilococi. Tulpinile de *E. atroseptica* au o pronunţată acţiune toxică la iepure, producînd cahectizarea şi moartea animalelor în proporţie de 50%.

Două din tulpinile de *E. atroseptica* (tulpina 401 şi 531) s-au arătat patogene pentru porc pe cale intravenoasă. Porcii în greutate de 15—30 kg, inoculaţi intravenos cu doze masive de cultură din aceste tulpini, au prezentat în primele ore de la inoculare stare de şoc (prostraţie, febră, tulburări cardiovasculare), animalele remiţîndu-se după 24 de ore de la inoculare.

În ceea ce priveşte apariţia în sîngele şi organele şoarecilor inoculaţi cu culturi de *E. atroseptica* a unor germeni deosebiţi de cei inoculaţi, dar apropiaţi biochimic şi fitopatogenic de *Erwinia*, amintim să acelaşi lucru l-a observat şi E h r h a r d t (4). De la un şoarece inoculat cu *E. carotovora*, E h r h a r d t izolează o altă specie de *Erwinia*, şi anume *E. carnegiena*, şi crede că în acest caz poate fi vorba chiar de o mutaţie.

4. **E. aroideae** (temperatura de dezvoltare *in vitro*, minimă : 4 — 6°C, optimă : 28—33°C, maximă : 39—41°C). Tulpina studiată este patogenă pentru şoarece pe cale intraperitoneală, producînd la acesta septicemie mortală în 24 de ore. La examenul bacteriologic, de la animalele moarte se izolează fie culturi pure de microbi gram-negativi care nu aglutinează cu antiserul de *E. aroideae*, fie se obţin culturi mixte care conţin, alături *E. aroideae*, şi alţi microbi gram-negativi, neaglutinabili. Două din aceste tulpini neaglutinabile se comportă ca *Erwinia*, fermentînd salicina în mediul sintetic şi fiind patogene pentru cartof. În cazul acestei tulpini constatăm deci acelaşi fenomen ca şi la tulpinile de *E. atroseptica*. Tulpina cercetată de *E. aroideae* este slab patogenă pentru porc. Pentru iepure, tulpina studiată are o pronunţată acţiune toxică, producînd cahectizarea şi moartea animalelor în proporţie de peste 50%.

CONCLUZII

S-a cercetat patogenitatea a nouă tulpini de *Erwinia* pentru şoareci, iepuri şi suine.

1. Toate tulpinile cercetate într-o măsură mai mare sau mai mică s-au dovedit a fi patogene pentru şoarecii albi pe cale peritoneală:

Şoarecii inoculaţi cu 0,2—0,5 ml de culturi în bulion de 24 de ore la 26°C mor în decurs de 24 de ore, rareori mai tîrziu, cu leziuni de septicemie (splenomegalie pronunţată, leziuni congestive şi hemoragice), fără leziuni de peritonită.

Speciile de *Erwinia* care se dezvoltă la temperaturi de 37—38°C par a fi mai patogene pentru animale, provocînd mai mult sau mai puţin constant septicemii şi bacteremii cu germeni omologi.

Deosebit de patogene s-au arătat tulpinile de *E. carotovora*, specie care se dezvoltă foarte bine la temperatura de 38°C, provocînd după inocularea intraperitoneală la şoarece, cobai, şobolan şi porc septicemii mortale. În doze mai mari de cultură, şoarecii pot fi omorîţi cu unele tulpini de *E. carotovora* şi pe cale subcutană. La iepurii inoculaţi intravenos cu culturi de *Erwinia* nu s-a putut provoca o septicemie, deşi animalele mor în decurs de 24 de ore.

2. Efectul patogen al tulpinilor de *Erwinia* cercetate la şoarecii albi şi alte animale în condiţii experimentale s-a manifestat prin :

a) Intoxicaţie acută mortală, fără prezenţa microbilor inoculaţi în sînge şi organe sau o stare de şoc trecătoare cu grave tulburări cardiovasculare şi febră.

b) Septicemie mortală cu prezenţa germenilor inoculaţi în număr mare în sînge şi organe. Septicemii de acest fel au fost observate mai cu seamă după inocularea tulpinilor de *E. carotovora* (438) şi *E. aroideae* (cultivabile la 38°C) la şoareci, şobolani, cobai şi porc.

c) Septicemii polimicrobiene, din sîngele şi organele animalelor inoculate izolîndu-se, alături de *Erwinia* inoculată, şi alte bacterii gram-

negative sau coci gram-pozitivi. Astfel de septicemii polimicrobiene s-au observat după inoculare cu *E. atroseptica* și *E. aroideae* la șoarecele alb și porc.

Unele din tulpinile de germeni gram-negativi izolate de la animalele inoculate, deosebite serologic de *Erwinia* inoculată, s-au comportat biochimic ca *Erwinia* și s-au dovedit patogene pe plante. Urmează să se cerceteze dacă acest fenomen s-ar datora unor mutații, așa cum presupune E h r h a r d t (4), sau este vorba de germeni de asociație.

d) Septicemii monomicrobiene produse de obicei de germeni gram-negativi, deosebiți serologic și biochimic de *Erwinia* inoculată sau, în unele cazuri, de stafilococi și streptococi. Acest tip de septicemie „prin inducție" a fost observat la șoarece, la porc și cobai și niciodată la iepure după inocularea culturilor de *E. cytolytica*, *E. atroseptica* și mai rar *E. carotovora* și *E. aroideae*.

3. Tulpinile de *Erwinia* cercetate nu-și pierd proprietățile fitopatogene după trecerea lor prin organismul animal.

BIBLIOGRAFIE

1. BREED R. S., MURRAY E. G. D. a. SMITH N. R., *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1948, ed. a 6-a, 448–474; 1957, ed. a 7-a, 351–355.
2. DOWSON W. J., *Plant diseases due to bacteria*, Cambridge, University Press, 1957, 169–173.
3. ELLIOTT C., *Manual of bacterial plant pathogens*, Waltham Mass, U.S.A., 1951, 38–39.
4. EHRHARDT J. P., *Etude de quelques souches d'Erwinia isolées du milieu marin. Discussion taxonomique des Erwinia d'intérêt médical*, Thèse pour le doctorat, Imprimérie J. Pechade, Bordeaux, 1960, 83.
5. LAZĂR I. a. Bucur E., *Recent researches in Roumania on blackleg and bacterial soft rot of potato*, Europ. Potato J., 1964, 7, 2, 102–111.

Facultatea de medicină veterinară,
Laboratorul de boli contagioase
și
Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de virusuri și bacterii.

Primită în redacție la 8 mai 1964.

OBSERVAȚII ASUPRA RITMICITĂȚII PERIOADELOR DE ACTIVITATE ȘI DE REPAUS LA *ACTINIA EQUINA*

DE

C. WITTENBERGER

591(05)

Făcînd observații asupra activității la *Actinia equina* s-a constatat existența unei ritmicități nictemerale cu un maximum la orele 20–24 și un minimum în jurul orei 12.

Este cunoscut faptul că toate animalele au nevoie de perioade de repaus. La majoritatea animalelor superioare, aceste perioade de repaus — de somn — au o ritmicitate legată de alternanța zilei cu noaptea. La numeroase animale inferioare însă nu avem de-a face cu o ritmicitate propriu-zis nictemerală, ci cu o determinare a perioadelor de către diferiți factori de mediu: hrană, lumină, agitația apei etc. (2). Totuși, la unele nevertebrate inferioare, între altele la unele specii de actiniari, a fost pusă în evidență și o ritmicitate nictemerală (1).

În cursul unor experiențe făcute pe *Actinia equina* la Stațiunea zoologică marină „I. Borcea" de la Agigea, am observat că numărul actiniilor cu coroana de tentacule deschisă era mult mai mare seara și noaptea decît în cursul zilei. Am urmărit fenomenul pe 10 loturi, avînd în total peste 400 de actinii; loturile au fost urmărite timp de 7–14 zile fiecare.

Datele obținute (fig. 1) arată că numărul actiniilor cu coroana de tentacule deschisă — deci care se găsesc în perioadă de activitate — are o variație ritmică în decurs de 24 de ore. Curba care reprezintă procentul de actinii deschise are un maximum pe la orele 20–24 și un minimum pe la ora 12. Diferența dintre valorile minime și maxime este variabilă, putînd ajunge pînă la 75% din numărul total al actiniilor.

Din grafic se vede că nici schimbarea apei din vasele cu actinii și nici hrănirea acestora nu este cauza deschiderii unui număr mai mare în timpul serii.

Rezultă din aceste observații că alternanța perioadelor de activitate

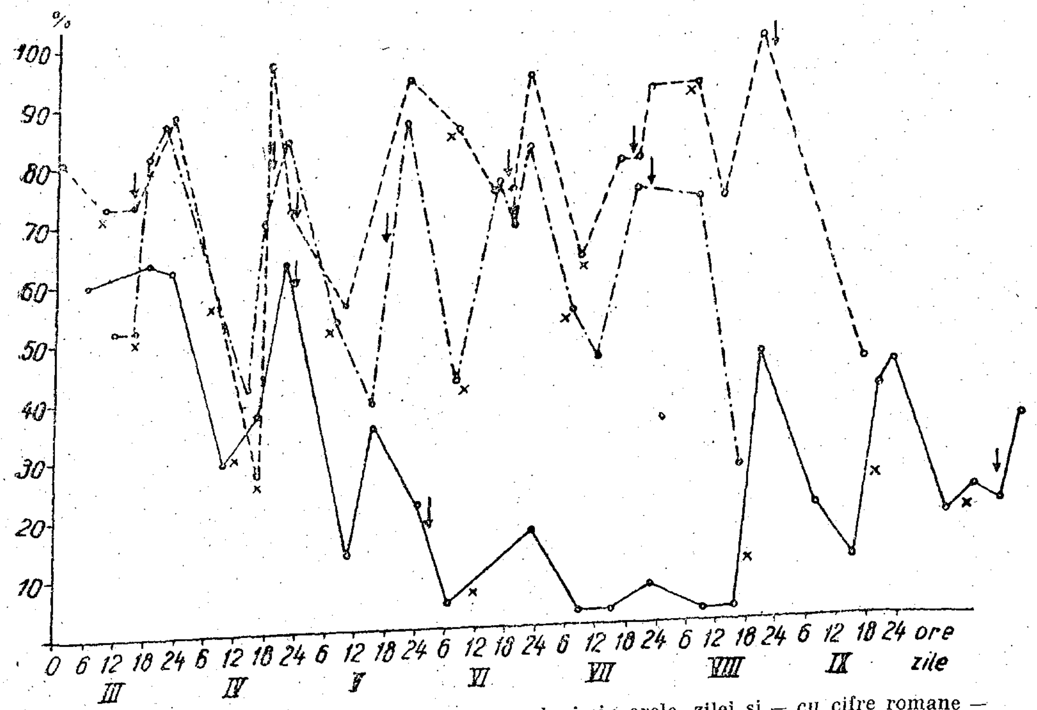


Fig. 1. — Graficul activității actiniilor. Pe axa abscisei: orele zilei și — cu cifre romane — numărul zilelor de ședere în laborator; pe axa ordonatei: numărul actiniilor deschise, în procente față de numărul total al actiniilor din lotul respectiv; X — schimbarea apei din vase; ↓ — alimentarea actiniilor.

și de repaus la actinii trebuie considerată un ritm nictemeral, determinat de alternanța luminii cu întunericul (în condițiile de laborator, cînd lipsește unul din factorii importanți ai mediului extern natural: agitația apei).

BIBLIOGRAFIE

1. PAX F., *Hexacorallia*, in KÜKENTHAL W. u. KRUMBACH TH., *Handbuch der Zoologie*, Berlin — Lepzig 1923—1925, **1**, 770—858.
2. PORA A. E. et NITU ȘT., Ann. Sci. Univ. Jassy, 1948, **31**, 101—118.

Filiala Academiei R.P.R., Cluj,
Secția de fiziologie animală.

Primită în redacție la 22 iunie 1964.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA BIOLOGIEI SPECIEI *ERYTHRONEURA ALNETI* DAHLB. *(HOMOPTERA — AUCHENORRHYNCHA)*

DE

MARGARETA CANTOREANU

591(05)

Autorul prezintă rezultatele cercetărilor sale asupra speciei *Erythroneura alneti* Dahlb. Constatîndu-se o îngălbenire timpurie la frunzele de anin *Alnus incana* (L.) Mönch., s-a observat că aceasta este determinată de dezvoltarea masivă a cicadinei *Erythroneura alneti* Dahlb. Pornindu-se de la studierea ouălor plasate în ramurile tinere de anin, s-a urmărit dezvoltarea acestei specii pînă la adult. De asemenea, s-au făcut observații comparative asupra larvelor crescute în laborator și a celor ce s-au dezvoltat direct în natură. S-a studiat apoi efectul dezvoltării insectei asupra plantei.

Erythroneura alneti Dahlb., 1850 este o insectă din ordinul *Homoptera Auchenorrhyncha*, familia *Iassidae*, subfamilia *Typhlocybinae*. Această specie se întîlnește frecvent în aninișuri, unde produce uneori atacuri. Literatura de specialitate cuprinde relativ puține date referitoare la biologia ei. În prezenta lucrare se dau rezultatele cercetărilor noastre privind dezvoltarea speciei *Erythroneura alneti* Dahlb. atît în laborator, cît și direct în natură, la Sinaia, în anii 1962 și 1963.

A. **Observații făcute în laborator.** Pentru creșterea insectei am procedat astfel: în luna martie 1962, cînd zăpada mai continua să cadă, am luat crengi de anin alb (*Alnus incana* (L.) Mönch.) pe care le-am ținut în apă, în condițiile de temperatură și umiditate ale camerei.

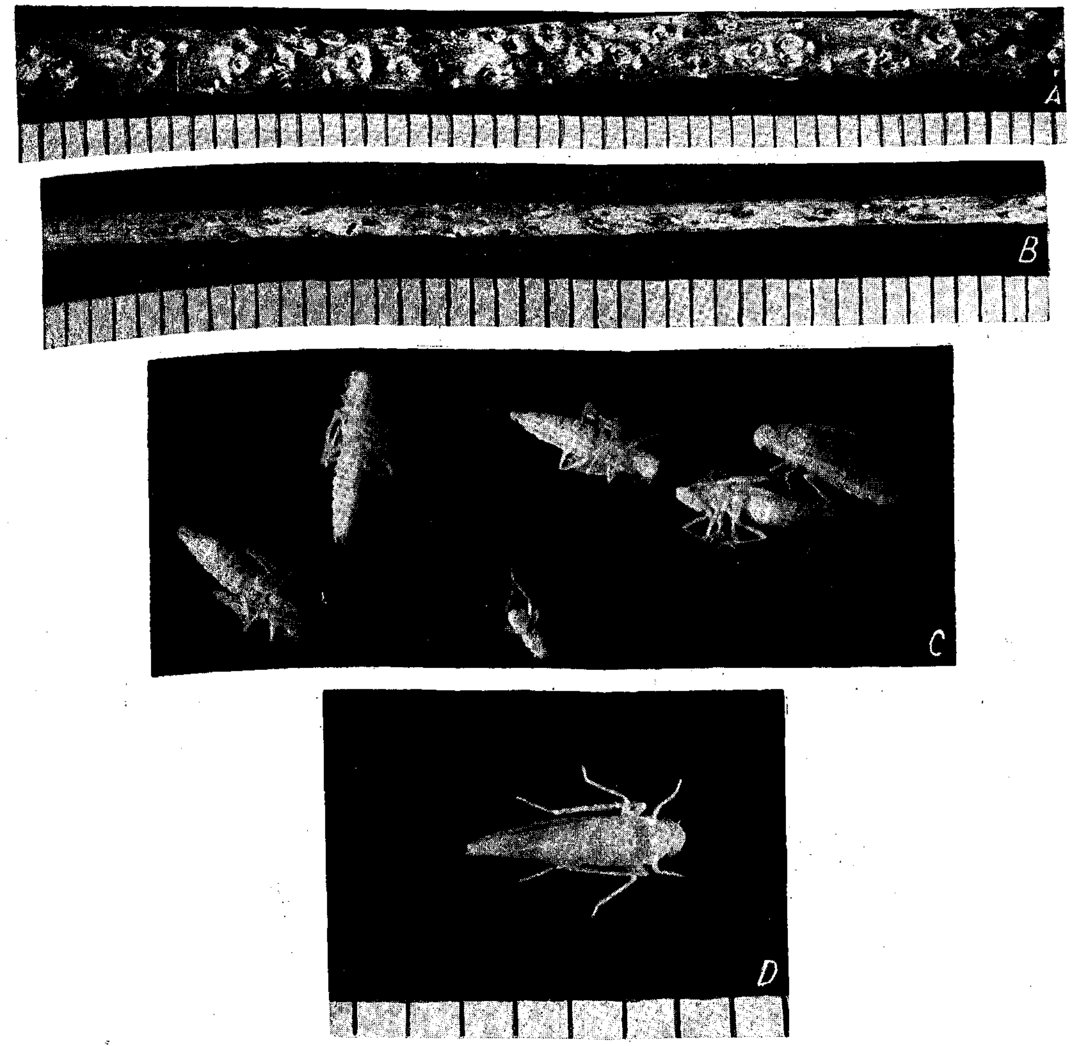
1. *Oul și depunerile de ouă.* La ramurile tinere de un an, am constatat prezența unor adîncituri negricioase, de formă neregulată și cu marginile îngroșate (pl. I, *A*). Înlăturînd scoarța în locurile cu acest aspect

exterior, am descoperit ouă de *Erythroneura alneti* Dahlb. Depuse izolat sau în grupe de două, trei, oblic către interior, ele străbat scoarţa, liberul, afectînd şi lemnul. Pe acesta din urmă se observă nişte impresiuni ovale şi brune, unde stă oul (pl. I, *B*). De culoare galbenă-verzuie, lucios, oul are o formă oval-alungită, cu capetele rotunjite. Cînd este aproape de ecloziune, prin transparenţă se vede embrionul galben cu ochii roşii.

2. *Ecloziunea larvei. Descrierea ei. Comportament.* La 27.IV, în laborator, am observat momentul apariţiei primelor larve. Din acele mici adîncituri de pe suprafaţa scoarţei, apare mai întîi partea anterioară a capului. Apoi, se ivesc treptat toracele cu apendicii şi abdomenul. În acest timp, la intervale de două trei minute, larva efectuează mişcări de pendulare dorso-ventrale, ca şi mişcări circulare. De la apariţia capului pe suprafaţa scoarţei şi pînă la ieşirea completă, larva are o poziţie aproape perpendiculară pe ramură. Privite liber, fără aparate de mărit, insectele par în această perioadă ca nişte mici puncte galbene pe fondul cenuşiu-închis al ramurii. După ecloziune, exemplarul tînăr stă în nemişcare cîteva secunde pînă la un minut, două. Apoi îşi curbează abdomenul în sus de cîteva ori, eliberează o picătură aproape transparentă de excrete şi porneşte către o frunză pe dosul căreia se instalează şi începe a se hrăni. *Erythroneura alneti* Dahlb. are o dezvoltare paurometabolă. Larva este galbenă în întregime. Ea are vertexul în unghi larg, cu doi peri senzitivi în vîrf, a căror dispoziţie este caracteristică. Pe laturile corpului, către partea dorsală, insecta prezintă două şiruri de peri lungi, fini, gălbui (pl. I, *C*). La început, larva stă fixată la adăpostul a două nervuri şi prin transparenţă i se vede o parte a tubului digestiv cu conţinut bruniu, în permanentă mişcare ondulatorie, care se accentuează către capătul posterior. Punînd o hîrtie albă sub crengi, în cîteva ore aceasta s-a acoperit cu picături foarte mici de excrete, de culoare galbenă-verzuie. După cîteva zile de la ieşirea din ou, indivizii de stadiul întîi au început a năpîrli. Chiar de la primul lor stadiu de dezvoltare, în laborator larvele au fost mai vioaie decît în natură. Pentru a le asigura în permanenţă hrana, din două în două zile au fost aduse crengi proaspete de anin şi puse în vase alături de cele vechi, aşa fel ca ele să se atingă. În cîteva minute larvele porneau în convoi către frunzele sănătoase, pe care se fixau, şi începeau a se hrăni. Pentru a vedea cît timp pot rezista larvele lipsei de hrană, am lăsat cîteva crengi de anin neschimbate. După două zile insectele au părăsit frunzele umblînd pe crenguţe în toate direcţiile, iar din a treia zi au început să moară. Năpîrlirea nu s-a produs la toţi indivizii în acelaşi timp. De aceea s-a ajuns să avem pe aceeaşi frunză larve aparţinînd la stadii de dezvoltare diferite. Pentru a da o caracterizare a lor, am efectuat măsurători pe un număr total de 529 de larve, colectate în 58 de probe eşalonate în timp şi fixate în alcool etilic 40%. Lăţimea capsulei cefalice este cuprinsă între 0,05 şi 1,05 mm, predominînd indivizii cu 0,1, 0,3, 0,6, 0,9 şi 1,04 mm. De asemenea lungimea capsulei cefalice şi lăţimea pronotului prezintă cinci grupări de valori ce corespund celor cinci stadii de dezvoltare a insectei.

3. *Apariţia adulţilor.* Primii adulţi de *Erythroneura alneti* Dahlb. (pl. I, *D*) au apărut în laborator la 28.V. La două-trei ore după năpîrlire,

PLANŞA I



A. — Ramură de anin alb (*Alnus incana* (L.) Mönch.) cu ouă de *Erythroneura alneti* Dahlb. Aspect exterior.
B. — Ramură de anin alb cojită. Se văd impresiunile lăsate în lemn de ouăle insectei *Erythroneura alneti* Dahlb.
C. — *Erythroneura alneti* Dahlb., larvă.
D. — *Erythroneura alneti* Dahlb., adult.

ei şi-au început zborul în jurul ramurilor, manifestînd o evidentă atracţie faţă de lumină.

B. **Observaţii făcute în natură.** Pentru observaţii am ales doi anini albi, unul pe malul unui pîrîu din imediata vecinătate a Staţiunii zoologice Sinaia, într-un loc bine însorit, iar celălalt pe malul rîului Prahova.

1. *Ecloziunea larvei.* În condiţiile anului 1962, cînd vara a fost mai întîi răcoroasă şi bogată în precipitaţii, *Erythroneura alneti* Dahlb. şi-a început dezvoltarea la 9.V.

2. *Comportament.* Observînd aproape zilnic cele două populaţii de insecte de pe cei doi anini, am remarcat că ele stau exclusiv pe dosul frunzelor, trecînd pe faţa lor superioară numai în cazuri excepţionale. Exemplarele tinere rămîn în nemişcare timp îndelungat, deplasîndu-se doar la apropierea unui corp străin. Pe măsură ce cresc, ele devin mai vioaie. Au un accentuat simţ de apărare : o ramură atinsă cu mîna face ca larvele să părăsească frunzele. Interesant că aceeaşi mişcare a ramurii produsă de vînt nu le scoate din starea lor de nemişcare. Apropiind un deget de dosul unei frunze, fără a o atinge, se observă cum imediat insectele trec pe faţa cealaltă. Ori de cîte ori am repetat această operaţie, insectele au reacţionat la fel. Pe vreme urîtă larvele, indiferent de stadiu, se mişcau mult mai încet. Am observat de asemenea că în urma ploilor, datorită picăturilor care rămîneau pe dosul frunzelor, larvele se deplasau în masă pe faţa lor superioară, evitînd contactul cu apa.

3. *Hrănirea şi urmările ei.* Se ştie că cicadinele, care sînt insecte fitofage, se hrănesc cu sucuri din ţesutul vegetal, pe care şi le procură prin înţepare. Acest act influenţează planta. Sub efectul înţepăturilor, frunzele se acoperă de puncte mici galbene, cunoscute sub numele de stigmonose. Studiind comparativ acţiunea insectei asupra plantei, am remarcat că aninul de lîngă Staţiunea zoologică, mai adăpostit de vînt şi bine însorit, a avut mai mult de suferit. Chiar de la începutul lunii iunie, frunzele ramurilor dinspre bază erau galbene în întregime. Pe dosul lor se puteau vedea numeroase larve de *Erythroneura alneti* Dahlb. Acelaşi lucru l-am observat şi la alţi anini din Sinaia şi împrejurimi, unde această insectă s-a dezvoltat în număr mare.

4. *Apariţia adulţilor şi problema iernării insectei.* În natură, primii adulţi au apărut la 14.VI. O problemă în care rezultatele cercetărilor noastre diferă de datele din literatura de specialitate este modul în care iernează această insectă. H. R i b a u t (5), vorbind de typhlocybine în general, afirmă că acestea iernează ca adult: primăvara femela depune ouăle şi, în funcţie de specie şi regiune, pot exista una sau două generaţii pe an. Specia studiată de noi are în mod sigur o generaţie pe an, dar nu putem afirma că iernează ca adult. Faptul că ramuri cercetate în luna februarie, cînd temperatura era foarte scăzută şi aninii încărcaţi de zăpadă, au avut ouă de *Erythroneura alneti* Dahlb. ne îndreptăţeşte să credem că ele au fost depuse din toamnă.

BIBLIOGRAFIE

1. CANTOREANU M., Anal. Univ. Buc., seria şt. nat.-biol., 1960, *24*, 135–147.
2. LIMASSET P. et DARPOUX H., *Principes de pathologie végétale*, Paris, 1951.
3. PAUCĂ A. şi ROMAN ŞT., *Flora alpină şi montană*, Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1959.
4. РАЗВЯЗКИНА Т. М., *Вредители леса. Справочник II*, Изд. Акад. Наук СССР, Москва-Ленинград, 1955.
5. RIBAUT H., *Homoptères Auchénorrhynques I. Typhlocybidae. Faune de France*, Paris, 1936.

Staţiunea zoologică, Sinaia,
Laboratorul de entomologie.

Primită în redacţie la 8 iunie 1963.

VIAŢA ŞTIINŢIFICĂ

AL XII-lea CONGRES INTERNAŢIONAL DE ENTOMOLOGIE LONDRA, 8–16 IULIE 1964

Între 8 şi 16.VII.1964, s-au desfăşurat la Londra lucrările celui de-al XII-lea Congres internaţional de entomologie, sub preşedinţia prof. O. W. Richards (Anglia), specialist în ecologia insectelor.

Congresul a avut înscrişi 1 750 de membri, din numeroase ţări de pe toate continentele.

Lucrările congresului s-au ţinut în 12 secţiuni, şi anume: 1. sistematica (incluzînd şi filogenia); 2. morfologia, anatomia, paleontologia (incluzînd dezvoltarea şi histologia); 3. genetica şi citologia; 4. comportamentul (incluzînd şi insectele sociale); 5. ecologia (incluzînd şi ocrotirea naturii); 6. distribuţia geografică; 7. fiziologia şi biochimia; 8. insecticidele şi toxicologia; 9*a*. entomologia industrială şi a produselor depozitate; 9*b*. entomologia agricolă; 10. entomologia forestieră şi dăunările lemnului; 11. patologia insectelor şi relaţiile dintre insecte şi microorganisme; 12. entomologia medicală şi veterinară.

Comunicările prezentate în secţiile congresului au fost grupate după specificul lor, în cadrul unor probleme mari. Astfel, la secţia de sistematică s-au discutat comunicări privind: nervaţia aripilor în legătură cu filogenia; filogenia insectelor; nomenclatura entomologică; speciaţia şi subspeciaţia; biochimia şi taxonomia; taxonomia insectelor parazite şi fitofage în relaţie cu gazdele lor; metodele matematice în taxonomie; sistematica arachnidelor, collembolelor, hemimetabolelor şi holometabolelor. La secţia de ecologie şi ocrotire a naturii, preocupările comunicărilor au privit temele: studii asupra populaţiilor de insecte (habitat, inamici naturali, climat); echilibrul natural al populaţiilor în natură; schimburi calitative în populaţiile fluctuante; metode pentru a obţine şi a analiza date asupra populaţiei la insecte; agricultura şi biocenozele; efectele practicii agricole asupra ecologiei speciilor dăunătoare; microclimatul şi alţi factori de mediu care afectează distribuţia; aspecte fiziologice ale ecologiei; relaţii principale între specii din acelaşi habitat; diapauza şi fenomenele legate de ea. La secţia de entomologie forestieră, preocupările comunicărilor au privit: insectele dăunătoare în pepiniere şi plantaţiile tinere; entomologia forestieră tropicală; metode preventive de combatere împotriva insectelor dăunătoare lemnului; diverse comunicări asupra unor insecte forestiere.

Delegaţia romînă, formată din prof. M. A. Ionescu şi prof. Gr. Eliescu, din Institutul de biologie „Tr. Săvulescu", a participat la lucrările acestui congres, prezentînd şi comunicări, (în ziua de 13.VII, la Secţia de entomologie forestieră, prof. Gr. Eliescu şi N. Hondru „Sur l'incidence de la torteuse de chêne (*Tortrix viridana* L.) dans la République Populaire Roumaine" iar în ziua de 15.VII, la Secţia de sistematică, prof. M. A. Ionescu „La superfamille

Cymipoidea (*Insecta Hymenoptera*) en Roumanie"). Comunicările au interesat pe participanți, care au pus întrebări și au luat parte la discuții.

La congres mai mulți specialiști au adus filme științifice cu subiecte de entomologie privind metode de lucru, ecologia insectelor, dezvoltarea, răspîndirea etc.

În zilele congresului s-au făcut mai multe excursii de cîte o zi, pentru vizitarea unor centre de cercetări, iar la sfîrșitul ședințelor de comunicări (16.VII) au fost programate mai multe excursii de 5—7 zile în diferite regiuni ale Angliei. Delegația romînă a participat la o excursie de 4 zile și jumătate în sudul Angliei, unde s-au vizitat centre de învățămînt superior și stațiuni de cercetări, pe traseul Londra—Cheltenham—Slimbridge—Long Ashton—Taunton—Minehead—Lynton—Barnstaple — Bideford — Tavistock — Plymouth — Paington — Bourne — Mouth—Poole—Warenham—Salisbury—Stonehange—Windsor—Londra. Menționăm în special stațiunea ornitologică de la Slimbridge unde se studiază biologia generală a păsărilor, în special a acelor acvatice, temele de cercetare fiind : anatomia, hrănirea, comportamentul, dezvoltarea și înmulțirea, migrațiunile, daunele produse culturilor din cîmp. Stațiunea are o colecție de păsări vii pe un mare teren special amenajat cu lacuri și cursuri de apă, unde se găsesc peste 2 000 de exemplare, aparținînd la 160 de specii și rase. La Stațiunea de ocrotire a naturii de la Warenham (The nature conservancy, Furzebrooch Station, Warenham), una dintre problemele care se studiază pe primul plan o formează observațiile asupra ecologiei și răspîndirii furnicilor de pădure, în legătură cu tipurile de vegetație ierboasă și condițiile abiotice ale diferitelor parcele din rezervația de 10 ha a stațiunii. În prezent se studiază aici 8 specii de furnici, cercetările axîndu-se pe studii ale populațiilor.

În ziua de 16.VII s-a ținut ședința plenară de închidere a congresului, printr-o cuvîntare a președintelui, urmată de o conferință a prof. P. P. Grassé, cu subiectul : „Efecte de grup și acțiuni prichosomatice la insecte". S-a citit apoi rezoluția congresului, în care s-a precizat că sînt necesare mai departe cercetări asupra faunei entomologice atît pe plan local, cît și general, ca și dezvoltarea cercetărilor asupra biologiei generale a insectelor și a ecologiei lor. A urmat apoi prezentarea unei invitații din partea delegației sovietice, ca cel de-al 13-lea Congres internațional de entomologie să se țină la Moscova, în anul 1968. Invitația a fost primită de adunarea generală și astfel cel de-al XII-lea Congres internațional de entomologie a fost încheiat.

Prof. M. A. Ionescu
membru corespondent al Academiei R.P.R.

RECENZII

Dr. MARCEL COUTURIER, *Le Bouquetin des Alpes* (*Țapul de stînci al Alpilor*), Grenoble, 1962, vol. 1, XII + 1564 p., 503 heliogr., 49 fig., 21 hărți.

Doctorul M. Couturier vine să-și încununeze activitatea sa științifică printr-o nouă și monumentală monografie.

Într-adevăr, după părerea noastră, acestei lucrări greu i s-ar putea găsi pereche în literatura mamalogică mondială.

Excelent cunoscător al faunei mamalogice alpine, nu numai ca vînător pasionat, dar și ca eminent savant, dr. M. Couturier aduce o contribuție masivă de o importanță capitală la studiul multilateral al ibexului alpin (franc. *Bouquetin*, engl. *Steinbock*, germ. *Steinbock*, ital. *Stambecco*).

Este vorba de un mamifer important, pe care autorul l-a studiat cu multă răbdare, competență și erudiție, făcînd observații pe circa 6 500 de indivizi.

Această operă de o rară originalitate, de o documentare atît de densă, atît de bogată în fapte inedite, este cu neputință să fie rezumată aici.

Fiecare capitol al ei reprezintă o lucrare în sine și de largi proporții.

De aceea ne vom limita să menționăm numai problemele care l-au preocupat pe autor, timp de ani.

Prima parte a monografiei comportă : studiul distribuției geografice (corologie și cronologie), al caracterelor morfologice, al anatomiei, fiziologiei, bolilor și paraziților, hibridației ; ea cuprinde de asemenea date asupra studiului resturilor fosile, zăcămintelor fosilifere, picturilor de pe pereții peșterilor.

Un capitol de mare amploare este cel privitor la sistematica genului *Capra*, în care autorul propune o nomenclatură cuadrinominală, care ar putea să aducă mari servicii mamalogilor.

După Couturier, forma alpină de *Ibex*, precum și formele asiatice și africane aparțin aceleiași specii : *Capra aegagrus ibex ibex*.

Partea a doua a lucrării cuprinde bogate observații inedite asupra etologiei și ecologiei acestui interesant mamifer, a cărui imagine apare adesea pe faimoasele vase grecești vechi.

Sînt atinse probleme privitoare la comportarea, mersul și deplasările, manifestările vocale, compoziția turmelor, viața socială, regimul alimentar, creșterea, domesticirea, aclimatizarea, colonizarea, protecția. Un capitol foarte interesant este cel relativ la ibexul alpin în istorie, literatură și știință.

Textul monografiei este însoțit de o ilustrație extrem de abundentă și de o calitate superioară, reprodusă în condiții tehnice ireproșabile.

Bibliografia operei este imensă, cuprinzînd nu mai puțin de 1 780 de referințe, printre care sînt prezente și lucrări ale unor autori romîni ca N. Teodoreanu, R. Călinescu și I. Maxim.

Într-un capitol special (p. 562–563) privitor la Romînia, autorul menţionează staţiunile în care au fost găsite resturi fosile de *Ibex* în ţara noastră.

Autorul a avut la dispoziţie date şi fotografii privitoare la o cutie craniană cu un fragment de corn, găsit în 1959 de V. Decu, cercetător la Institutul de speologie „Emil Racoviţă", într-o peşteră din Oltenia : peştera „Piatra Mică", aproape de rîul Motru Sec la 110 km nord-vest de Craiova.

În această valoroasă monografie, dr. M. Couturier şi-a dovedit încă o dată marile sale calităţi de om de ştiinţă erudit şi remarcabilele calităţi de scriitor.

Această operă, după prof. Jean Dorst, de la Muzeul naţional de istorie naturală din Paris, face „cinste nu numai ştiinţei franceze, ci şi autorului". Ne însuşim şi noi această justă apreciere.

C. Motaş

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 16 1964

INDEX ALFABETIC

Revista Studii şi cercetări de biologie — Seria zoologie — publică articole originale de nivel ştiinţific superior, din toate domeniile biologiei animale: morfologie, fiziologie, genetică, ecologie şi taxonomie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici ca: 1. *Viaţa ştiinţifică*, ce cuprinde unele manifestări ştiinţifice din domeniul biologiei ca simpozioane, lucrările unor consfătuiri, schimburi de experienţă între cercetătorii romîni şi străini etc. 2. *Recenzii*, care cuprind prezentări asupra celor mai recente lucrări de specialitate apărute în ţară şi peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugaţi să înainteze articolele, notele şi recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuş, pe hîrtie de calc. Tabelele şi ilustraţiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planşe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceloraşi date în text, tabele şi grafice. Explicaţia figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de iniţială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanţelor internaţionale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conţinutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondenţa privind manuscrisele, schimbul de publicaţii etc. se va trimite pe adresa comitetului de redacţie, Splaiul Independenţei nr. 296, Bucureşti.